

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-061209

(43)Date of publication of application : 28.02.2003

(51)Int.Cl.

B60L 11/14
 B60L 11/18
 F02D 29/06
 H02J 7/00
 H02M 7/48
 // B60K 6/02

(21)Application number : 2001-243797

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 10.08.2001

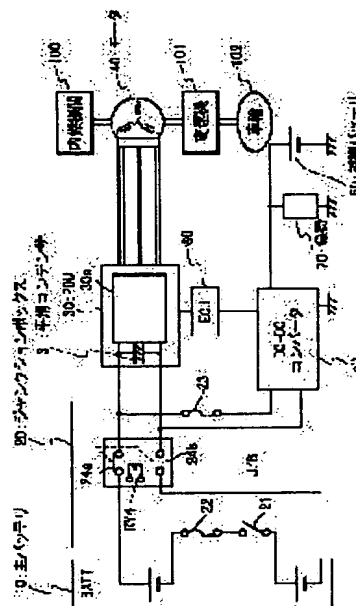
(72)Inventor : SHIMANE IWAO
 YANO MITSUAKI
 HARA KAZUHIRO
 ASAKAWA MASANOBU
 ABE NORIYUKI

(54) POWER SUPPLY FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-cost power supply of a simple structure for a vehicle.

SOLUTION: This power supply is provided with a main battery 10, an auxiliary battery 60 that is charged and discharged at a low voltage than that of the main battery, an inverter circuit 30a into which the voltage from the main battery is inputted via a main contactor 24a, a smoothing capacitor 31 provided parallel between the main battery and the inverter circuit; a DC-DC converter 50 that, provided between the main battery and the auxiliary one, supplies electric energy stored in the main battery or smoothing capacitor to the auxiliary battery after voltage change, and supplies electric energy stored in the auxiliary battery to the smoothing capacitor after the voltage change; and an electronic controlling device 80 that controls the DC-DC converter before starting the conduction to the inverter circuit, and that closes a switch after charging the smoothing capacitor until the voltage of the stored electricity of the main battery 10 becomes a voltage of a specified permissible range.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3625789

[Date of registration]

10.12.2004

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st accumulation-of-electricity equipment and the 2nd accumulation-of-electricity equipment by which charge and discharge are carried out by the low battery from said 1st accumulation-of-electricity equipment, The inverter circuit which inputs the electrical potential difference from said 1st accumulation-of-electricity equipment through an open/close switch, It is prepared between the smoothing capacitor formed in juxtaposition between said 1st accumulation-of-electricity equipment and said inverter circuits, and said smoothing capacitor and said 2nd accumulation-of-electricity equipment. Said 1st accumulation-of-electricity equipment Or carry out electrical-potential-difference conversion of the electrical energy stored in said smoothing capacitor, and said 2nd accumulation-of-electricity equipment is supplied. And the DC-DC converter which carries out electrical-potential-difference conversion of the electrical energy stored in said 2nd accumulation-of-electricity equipment, and is supplied to said smoothing capacitor, Before starting the energization to said inverter circuit, said DC-DC converter is controlled. The power unit of the car equipped with the electronic control which makes said open/close switch close after charging said smoothing capacitor until it became the electrical potential difference of the predetermined allowable-voltage range from the accumulation-of-electricity electrical potential difference of said 1st accumulation-of-electricity equipment.

[Claim 2] The switching circuit for pressure lowering where said DC-DC converter was connected to said smoothing capacitor, The transformer formed between the switching circuit for pressure ups connected to said 2nd accumulation-of-electricity equipment, and said switching circuit for pressure lowering and said switching circuit for pressure ups, Have **, and when the switching drive of said switching circuit for pressure ups is carried out by the control from said electronic control, carry out the pressure up of the electrical potential difference from said 2nd accumulation-of-electricity equipment, and said smoothing capacitor is supplied. And the power unit of a car according to claim 1 which lowers the pressure of the electrical potential difference supplied through said open/close switch from said 1st accumulation-of-electricity equipment when the switching drive of said switching circuit for pressure lowering is carried out by the control from said electronic control, and is supplied to said 2nd accumulation-of-electricity equipment.

[Claim 3] Said electronic control is a power unit of a car according to claim 2 which the switching drive of said switching circuit for pressure ups is stopped [power unit], and operates said pressure-lowering switching circuit, when the electrical potential difference impressed to said smoothing capacitor becomes higher than the output voltage of said 1st accumulation-of-electricity equipment.

[Claim 4] Said electronic control is a power unit of a car according to claim 2 or 3 to which the energization duty of the switching element of said switching circuit for pressure ups is reduced when the electrical potential difference of said 2nd accumulation-of-electricity equipment falls at the time of the switching drive of said switching circuit for pressure ups.

[Claim 5] Said electronic control is a power unit of a car given in claim 2 thru/or any 1 term of 4 which outputs an abnormality signal when the charge and discharge current to said 1st accumulation-of-electricity equipment is investigated and the charging current is detected, after making said open/close switch close.

[Claim 6] Said electronic control is a power unit of a car given in claim 2 thru/or any 1 term of 5 which drives said switching circuit for pressure lowering until the electrical potential difference by which said smoothing capacitor is impressed turns into an electrical potential difference only with a predetermined value lower than the electrical potential difference of said 1st accumulation-of-electricity equipment when the charge and discharge current to said 1st accumulation-of-electricity equipment is investigated and the

charging current is detected after making said open/close switch close.

[Claim 7] Said electronic control is a power unit of a car given in claim 2 thru/or any 1 term of 6 which carries out the switching drive of said switching circuit for pressure lowering, is made to open said open/close switch wide and outputs an abnormality signal when the electrical potential difference impressed to said smoothing capacitor does not turn into an electrical potential difference only with a predetermined value lower than the electrical potential difference of said 1st accumulation-of-electricity equipment.

[Claim 8] It is the power unit of a car according to claim 1 with which said electronic control usually increases the energization duty of the switching element of said switching circuit for pressure ups from the time of operation by having further the generator motor which a rotation drive is carried out by energization control of an internal combustion engine and said inverter circuit, and a rotation drive is carried out with said internal combustion engine, and is generated when a starting demand of said internal combustion engine is made.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the technique which constitutes a power unit simply about the power unit of a car.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, a hybrid electric vehicle is developed and practical use is beginning to be presented. An example of the power unit carried in such a hybrid electric vehicle is shown in drawing 13. This power unit consists of the main dc-battery (BATT) 10, a junction box (J/B) 20, the power drive unit (PDU) 30, a motor 40, the auxiliary machinery dc-battery 60, a load 70, an electronic control (ECU) 80, and DC-DC converter 90.

[0003] The main dc-battery 10 stores electricity and outputs the direct current power of a high voltage called 144V. The output of this main dc-battery 10 is supplied to the power drive unit 30 and DC-DC converter 90 via a junction box 20.

[0004] The junction box 20 has held a main switch 21, a fuse 22, a fuse 23, Maine contactor 24a, subcontactor 24b, the resistor 25, and the switch 26. The main switch 21 and the fuse 22 are inserted in the serial so that it can intercept by the interstitial segment of the current path inside the main dc-battery 10.

[0005] A main switch 21 is a switch of the manual operation mold used in order to suspend the output of the main dc-battery 10 compulsorily in the cases, such as check of a car. A fuse 22 is fused when an overcurrent flows to the main dc-battery 10, and it suspends the output of the main dc-battery 10 compulsorily. A fuse 23 is formed in the current path of the input side of DC-DC converter 90, when an overcurrent flows to DC-DC converter 90, it is fused, and it suspends compulsorily supply of the power source to DC-DC converter 90.

[0006] Maine contactor 24a is an open/close switch, and is inserted in the serial between the output terminal of the main dc-battery 10, and the input terminal of the power drive unit 30. Moreover, the resistor 25 and switch 26 which were connected to the serial are inserted in juxtaposition at Maine contactor 24a. Moreover, subcontactor 24b is an open/close switch, and is prepared in the current path linked to the minus side edge child of a smoothing capacitor 31, and the minus terminal of the main dc-battery 10.

[0007] The power drive unit 30 is equipped with inverter circuit 30a which changes the direct current power from the main dc-battery 10 into the alternating current power of a three phase circuit, and the smoothing capacitor 31 is connected to the input terminal at juxtaposition. This smoothing capacitor 31 is formed in order that the rush current may ease flowing at the power drive unit 30 to a power up. The three-phase-circuit alternating current power outputted from the power drive unit 30 is supplied to a motor 40.

[0008] A motor 40 consists of generator motors and the revolving shaft is connected to the crankshaft of the internal combustion engine which does not illustrate further. When operating as a motor, a rotation drive is carried out by the three-phase-circuit alternating current power from the power drive unit 30, and this motor 40 assists with a drive of an internal combustion engine while rotating a wheel (all omit illustration) through a change gear. Moreover, when operating as a generator, a rotation drive is carried out by the internal combustion engine which does not illustrate, and it generates electricity. The power generated by this motor 40 is changed into a direct current through inverter circuit 30a and a smoothing capacitor 31, and the main dc-battery 10 is charged or it charges the auxiliary machinery dc-battery 60 through inverter circuit 30a, a smoothing capacitor 31, and DC-DC converter 90.

[0009] As mentioned above, DC-DC converter 90 changes into the direct current power of a low battery the direct current power of the high voltage by which was generated by the motor 40 and smooth was carried out with the smoothing capacitor 31, or changes into the direct current power of a low battery the direct current power of the high voltage sent via a junction box 20 from the main dc-battery 10. The auxiliary machinery dc-battery 60 and the load 70 are connected to the output of this DC-DC converter 90. This auxiliary machinery dc-battery 60 is charged by the direct current power of the low battery outputted from DC-DC converter 90.

[0010] Moreover, a load 70 consists of an air conditioner, a wiper, etc., and is driven with the direct current power from the auxiliary machinery dc-battery 60, and the direct current power from DC-DC converter 90. The electronic control 80 consists of microprocessors and controls this whole power unit.

[0011] Actuation of the power unit of the conventional car constituted as mentioned above is explained focusing on the actuation at the time of starting.

[0012] If a power source is switched on by the ignition key which is not illustrated, an electronic control 80 will turn ON a switch 26 while turning ON subcontactor 24b in a junction box 20 by turning ON relay RY1 and relay RY3. Thereby, it is supplied to the power drive unit 30, a direct current from the main dc-battery 10 charging a smoothing capacitor 31 via a resistor 25 and a switch 26. Under the present circumstances, since the current supplied to the power drive unit 30 is restricted by the resistor 25, charge to a smoothing capacitor 31 is performed gently.

[0013] And by turning ON relay RY2, turning OFF relay RY1, and continuing the ON state of relay RY3, if a smoothing capacitor 31 is charged to a predetermined electrical potential difference, an electronic control 80 will turn OFF a switch 26 while turning ON Maine contactor 24a. Thereby, the direct current power from the main dc-battery 10 is directly supplied to the power drive unit 30 via Maine contactor 24a. By carrying out switching control of this direct current power by inverter circuit 30a, the power drive unit 30 is changed into the alternating current power of a three phase circuit, and is sent to a motor 40. Thereby, the rotation drive of the motor 40 is carried out.

[0014] On the other hand, DC-DC converter 90 changes the direct current power of the high voltage from the main dc-battery 10 or a smoothing capacitor 31 into the direct current power of a low battery, and supplies it to the auxiliary machinery dc-battery 60 and a load 70. Thereby, while charge of the auxiliary machinery dc-battery 60 is performed, the drive of a load 70 is attained.

[0015] As a related technique, JP,11-8910,A is indicating "the power unit of a hybrid electric vehicle." In this power unit, the main dc-battery charges an auxiliary machinery dc-battery through a DC-DC converter. The high-tension-circuit section performs the so-called inverter actuation at the time of the electric supply to an auxiliary machinery dc-battery from the main dc-battery, supplies electric power to the coil by the side of the large number of turns of a transformer in alternating current, and performs the so-called rectification actuation at the time of the electric supply to the main dc-battery from an auxiliary machinery dc-battery. The low-tension circuit section performs the so-called rectification actuation at the time of the electric supply to an auxiliary machinery dc-battery from the main dc-battery, performs the so-called inverter actuation at the time of the electric supply to the main dc-battery from an auxiliary machinery dc-battery, and supplies electric power to the coil by the side of the small number of turns of a transformer in alternating current. According to this power unit, the reverse power transmission from an auxiliary machinery dc-battery side to the motor side for engine starting is realizable in an easy circuit.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the conventional power unit is equipped with the resistor and the switch in order to charge a smoothing capacitor gently. Since the high current of the high voltage flows on this resistor and switch, high withstand voltage and the current-proof engine performance are required. Consequently, the resistor and the switch became expensive, as a result the problem that the cost of a power unit rises has arisen.

[0017] This invention is made in order to solve the problem mentioned above, and the purpose is in offering the power unit of a cheap car with an easy configuration.

[0018]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the power unit of the car concerning this invention The 1st accumulation-of-electricity equipment, The inverter circuit which inputs the electrical potential difference from the 2nd accumulation-of-electricity equipment by which charge and discharge are carried out, and said 1st accumulation-of-electricity equipment through an open/close switch by the low battery from said 1st accumulation-of-electricity equipment, It is prepared between the smoothing capacitor formed in juxtaposition between said 1st accumulation-of-electricity equipment and said inverter circuits, and said smoothing capacitor and said 2nd accumulation-of-electricity equipment.

Said 1st accumulation-of-electricity equipment Or carry out electrical-potential-difference conversion of the electrical energy stored in said smoothing capacitor, and said 2nd accumulation-of-electricity equipment is supplied. And the DC-DC converter which carries out electrical-potential-difference conversion of the electrical energy stored in said 2nd accumulation-of-electricity equipment, and is supplied to said smoothing capacitor, After charging said smoothing capacitor until it controls said DC-DC converter and becomes the electrical potential difference of predetermined tolerance from the accumulation-of-electricity electrical potential difference of said 1st accumulation-of-electricity equipment before starting the energization to said inverter circuit, it has the electronic control which makes said open/close switch close.

[0019] Since a DC-DC converter performs initial charge of a smoothing capacitor which added bidirectionally the function which carries out electrical-potential-difference conversion to the DC-DC converter, and was prepared in the power drive unit (inverter circuit) according to the power unit of this car, the resistors and switches for rush current control which are used for the conventional power unit are reducible. Consequently, the power unit of a car can be offered cheaply.

[0020] In the power unit of this car said DC-DC converter The switching circuit for pressure lowering where said DC-DC converter was connected to said smoothing capacitor, The transformer formed between the switching circuit for pressure ups connected to said 2nd accumulation-of-electricity equipment, and said switching circuit for pressure lowering and said switching circuit for pressure ups, Have **, and when the switching drive of said switching circuit for pressure ups is carried out by the control from said electronic control, carry out the pressure up of the electrical potential difference from said 2nd accumulation-of-electricity equipment, and said smoothing capacitor is supplied. And when the switching drive of said switching circuit for pressure lowering is carried out by the control from said electronic control, it can constitute so that the pressure of the electrical potential difference supplied through said open/close switch from said 1st accumulation-of-electricity equipment may be lowered and said 2nd accumulation-of-electricity equipment may be supplied.

[0021] Moreover, if the electrical potential difference impressed to said smoothing capacitor becomes higher than the output voltage of said 1st accumulation-of-electricity equipment, said electronic control stops the switching drive of said switching circuit for pressure ups, and it can constitute it so that said pressure-lowering switching circuit may be operated.

[0022] Moreover, when the electrical potential difference of said 2nd accumulation-of-electricity equipment falls at the time of the switching drive of said switching circuit for pressure ups, said electronic control can be constituted so that the energization duty of the switching element of said switching circuit for pressure ups may be reduced.

[0023] Moreover, after making said open/close switch close, said electronic control investigates the charge and discharge current to said 1st accumulation-of-electricity equipment, and when the charging current is detected, it can constitute it so that an abnormality signal may be outputted.

[0024] Moreover, when the charge and discharge current to said 1st accumulation-of-electricity equipment is investigated and the charging current is detected after making said open/close switch close, said electronic control can be constituted so that said switching circuit for pressure lowering may be driven until the electrical potential difference by which said smoothing capacitor is impressed turns into an electrical potential difference only with a predetermined value lower than the electrical potential difference of said 1st accumulation-of-electricity equipment.

[0025] Furthermore, said electronic control carries out the switching drive of said switching circuit for pressure lowering, and when the electrical potential difference impressed to said smoothing capacitor does not turn into an electrical potential difference only with a predetermined value lower than the electrical potential difference of said 1st accumulation-of-electricity equipment, it makes said open/close switch open wide, and it can constitute it so that an abnormality signal may be outputted.

[0026] Moreover, it has further the generator motor which the rotation drive of the power unit of the car concerning this invention is carried out by energization control of an internal combustion engine and said inverter circuit, and a rotation drive is carried out with said internal combustion engine, and is generated, and when a starting demand of said internal combustion engine is made, said electronic control can be constituted so that the energization duty of the switching element of said switching circuit for pressure ups may usually be increased from the time of operation.

[0027]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail, referring to a drawing.

[0028] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the power

unit of the car concerning the gestalt 1 of operation of this invention. This power unit consists of the main dc-battery (BATT) 10 which is the 1st power unit, the junction box (J/B) 20 in which switches and fuses were held, the power drive unit (PDU) 30, a motor 40, DC-DC converter 50, an auxiliary machinery dc-battery 60 that is the 2nd accumulation-of-electricity equipment, a load 70, and an electronic control (ECU) 80. Moreover, the motor 40 is connected with the crankshaft between the internal combustion engine 100 and the change gear 101, and the wheel 102 is connected with the change gear 101.

[0029] The main dc-battery 10 stores electricity and outputs the direct current power of a high voltage called 144V. The output of this main dc-battery 10 is supplied to the power drive unit 30 and DC-DC converter 50 via a junction box 20.

[0030] The junction box 20 has held a main switch 21, a fuse 22, a fuse 23, Maine contactor 24a, and subcontactor 24b. The main switch 21 and the fuse 22 are inserted in the serial so that it can intercept by the interstitial segment of the current path inside the main dc-battery 10.

[0031] A main switch 21 is a switch of the manual operation mold used in order to suspend the output of the main dc-battery 10 compulsorily in the cases, such as check of a car. A fuse 22 is fused when an overcurrent flows to the main dc-battery 10, and it suspends the output of the main dc-battery 10 compulsorily. A fuse 23 is fused when an overcurrent flows to DC-DC converter 90, and it suspends compulsorily the current supply to DC-DC converter 90.

[0032] Maine contactor 24a is an open/close switch, and is inserted in the serial between the output terminal of the main dc-battery 10, and the input terminal of the power drive unit 30. Moreover, subcontactor 24b is an open/close switch, and it is prepared in the current path which connects the minus side edge child of a smoothing capacitor 31, and the minus side edge child of the main dc-battery 10, and Maine contactor 24a and subcontactor 24b are constituted so that it may interlock with the single relay RY4 and may open and close.

[0033] The power drive unit 30 is equipped with inverter circuit 30a which carried out bridge connection of the switching element which changes the direct current power from the main dc-battery 10 into the alternating current power of a three phase circuit, and which is not illustrated. The smoothing capacitor 31 is connected to the input terminal of this inverter circuit 30a at juxtaposition. This smoothing capacitor 31 is formed in order to ease that the rush current flows to a power up. The three-phase-circuit alternating current power outputted from inverter circuit 30a of the power drive unit 30 is supplied to a motor 40.

[0034] A rotation drive is carried out by the three-phase-circuit alternating current power from inverter circuit 30a of the power drive unit 30, an internal combustion engine 100 is driven auxiliary, or through a change gear 101, a rotation drive is carried out by the internal combustion engine, and a motor 40 generates [**** / carrying out the rotation drive of the wheel 102] him.

[0035] DC-DC converter 50 performs bidirectional direct-current-voltage conversion. That is, the pressure of the direct current power of the high voltage sent via a junction box 20 from the main dc-battery 10 is lowered, and it changes into the direct current power of a low battery. Moreover, the pressure up of the low battery from the auxiliary machinery dc-battery 60 is carried out, and the direct current power of a low battery is changed into the direct current power of the high voltage. The detail of this DC-DC converter 50 is mentioned later.

[0036] The 2nd auxiliary machinery dc-battery 60 and load 70 of accumulation-of-electricity equipment are connected to the output of this DC-DC converter 50. This auxiliary machinery dc-battery 60 stores electricity and outputs the direct current power of a low battery called 12V. This auxiliary machinery dc-battery 60 is charged by the direct current power of the low battery from DC-DC converter 50. Moreover, a load 70 consists of an air conditioner, a wiper, etc., and is driven with the direct current power from the auxiliary machinery dc-battery 60, and the direct current power from DC-DC converter 50.

[0037] The electronic control 80 consists of microprocessors and controls this whole power unit. Actuation of this electronic control 80 is explained to a detail, referring to a flow chart behind.

[0038] In addition, although illustration is omitted in drawing 1 , as shown in drawing 7 which simplified drawing 1 , the dc-battery electrical-potential-difference sensor 11 which detects the electrical potential difference outputted from that output terminal is formed in this power unit at the output terminal side of the main dc-battery 10. Moreover, the PDU electrical-potential-difference sensor 32 which detects the electrical potential difference impressed to the input terminal, i.e., the electrical potential difference impressed to the both ends of a smoothing capacitor 31, is formed in the input terminal side of the power drive unit 30.

[0039] Next, it explains, referring to the circuit diagram having shown the detail of DC-DC converter 50 in drawing 2 . This DC-DC converter 50 consists of a switching circuit 51 for pressure lowering, a transformer 52, and a switching circuit 53 for pressure ups. In addition, below, the condition that the

signal which directs pressure lowering from an electronic control 80 is outputted is called "pressure-lowering mode", and the condition that the signal which directs a pressure up is outputted is called "pressure-up mode."

[0040] If the switching circuit 51 for pressure lowering is made into pressure-lowering mode, by making the direct current power of the high voltage from the main dc-battery 10 or a smoothing capacitor 31 switch with predetermined frequency, it will be changed into the alternating current power of the high voltage, and will be sent to a transformer 52. Moreover, if the switching circuit 51 for pressure lowering is made into pressure-up mode, it will rectify the alternating current power of the high voltage from a transformer 52, and will change it into the direct current power of the high voltage.

[0041] If the switching circuit 53 for pressure ups is made into pressure-lowering mode, it will rectify the alternating current power of the low battery from a transformer 52, and will change it into the direct current power of a low battery. Moreover, if the switching circuit 53 for pressure ups is made into pressure-up mode, by making the direct current power of the low battery from the auxiliary machinery dc-battery 60 switch with predetermined frequency, it will be changed into the alternating current power of a low battery, and will be sent to a transformer 52.

[0042] In the case of pressure-lowering mode, a transformer 52 changes the alternating current power of the high voltage into the alternating current power of a low battery from the switching circuit 51 for pressure lowering, and supplies the switching circuit 53 for pressure ups. Moreover, in the case of pressure-up mode, the alternating current power of a low battery is changed into the alternating current power of the high voltage from the switching circuit 53 for pressure ups, and it supplies it to the switching circuit 51 for pressure lowering.

[0043] By the above-mentioned configuration, in the case of pressure-lowering mode, DC-DC converter 50 changes the main dc-battery 10 or the direct current power of the high voltage from the smooth code 31 into the direct current power of a low battery, and supplies the auxiliary machinery dc-battery 60, and the function in which change into the direct current power of the high voltage in the case of pressure-up mode, and it supplies the direct current power of the low battery from the auxiliary machinery dc-battery 60 to the smoothing capacitor 31 of the power drive unit 30 is realized conversely.

[0044] Next, actuation of the power unit of the car concerning the gestalt 1 of operation of this invention constituted as mentioned above is explained focusing on the actuation at the time of starting.

[0045] If a power source is switched on by the ignition key which is not illustrated, an electronic control 80 will direct a pressure up to DC-DC converter 50, and will make it pressure-up mode while it holds Maine contactor 24a in a junction box 20, and subcontactor 24b off. Thereby, DC-DC converter 50 changes the direct current power of the low battery from the auxiliary machinery dc-battery 60 into the direct current power of the high voltage, and supplies it to a smoothing capacitor 31. Thereby, initial charge actuation (precharge) of a smoothing capacitor 31 is started.

[0046] The electronic control 80 is supervising the PDU electrical-potential-difference sensor 32 during the above-mentioned initial charge actuation. And as shown in drawing 3 R> 3, the electrical potential difference (henceforth a "PDU electrical potential difference") of a smoothing capacitor 31 is less than allowable-voltage range (convention tolerance) ΔV_d predetermined from the accumulation-of-electricity electrical potential difference (henceforth a "BATT electrical potential difference") of the main dc-battery 10, Namely, if a PDU electrical potential difference detects that it is higher than the 1st threshold V_{d1} only with a low predetermined value, and a PDU electrical potential difference is lower than the 2nd threshold V_{d2} of the same electrical-potential-difference value (or only a predetermined value is higher than a BATT electrical potential difference) as a BATT electrical potential difference from a BATT electrical potential difference While turning ON simultaneous ** for Maine contactor 24a and subcontactor 24b with the single relay RY4, pressure lowering is directed to DC-DC converter 50, and it is made pressure-lowering mode.

[0047] Thereby, a power unit goes into a steady state and the direct current power of the high voltage from the main dc-battery 10 is directly supplied to the power drive unit 30 via Maine contactor 24a. The power drive unit 30 changes this direct current power into the alternating current power of a three phase circuit, and sends it to a motor 40. Thereby, the rotation drive of the motor 40 is carried out.

[0048] Moreover, DC-DC converter 50 changes the direct current power of the high voltage from the main dc-battery 10 into the direct current power of a low battery, and supplies it to the auxiliary machinery dc-battery 60 and a load 70. Thereby, while charge of the auxiliary machinery dc-battery 60 is performed, the drive of a load 70 is attained.

[0049] In initial charge actuation of the smoothing capacitor 31 mentioned above, as shown in drawing 4, when the value of a PDU electrical potential difference exceeds the 2nd threshold V_{d2} of the allowable-

voltage range and turns into the regular upper limit electrical-potential-difference value V_{dmax} , an electronic control 80 is changed into pressure-lowering mode from pressure-up mode by supplying a predetermined signal to DC-DC converter 50. Thereby, a smoothing capacitor 31 starts discharge actuation (discharge) by the power consumption of DC-DC converter 50, and the electrical potential difference of the both ends falls.

[0050] The electronic control 80 is supervising the PDU electrical-potential-difference sensor 32 between the above-mentioned discharges. And if it detects that the PDU electrical potential difference impressed to a smoothing capacitor 31 turned into an electrical potential difference within predetermined allowable-voltage range (convention tolerance) ΔV_d from the BATT electrical potential difference of the main dc-battery 10 as shown in drawing 4, Maine contactor 24a and subcontactor 24b will be turned ON. Thereby, a power unit goes into a steady state.

[0051] Moreover, in initial charge of the above-mentioned smoothing capacitor 31, when the electrical potential difference of the auxiliary machinery dc-battery 60 falls, this power unit is constituted so that the initial charging time may be lengthened and the rapid sag of the auxiliary machinery dc-battery 60 may be prevented.

[0052] That is, when the output voltage (henceforth "12VBATT electrical potential differences") of the auxiliary machinery dc-battery 60 declines rapidly, an electronic control 80 makes the slow mode the electric power supply of this power unit, as shown in drawing 5 (a). In this slow mode, while reducing the switching frequency of the switching circuit 53 for pressure ups in DC-DC converter 50, the duty (energization duty of a switching element) of a switching waveform is reduced. Thereby, as shown in drawing 5 (b), during a slow mode period, the power surge of a smoothing capacitor 31 becomes loose, and can prevent the rapid sag of the auxiliary machinery dc-battery 60.

[0053] Next, it explains, referring to the timing chart which shows overall actuation of the power unit concerning the gestalt 1 of operation of this invention to drawing 6. In addition, initial value of a PDU electrical potential difference is set to 0V.

[0054] First, if a power source is switched on by the ignition key IG as shown in drawing 6 (A), an electronic control 80 will perform initialization processing for initializing this whole power unit. And if initialization processing is completed, as shown in drawing 6 (C), the DVON signal which controls the switching drive of DC-DC converter 50 is made into an ON state, and it will output to DC-DC converter 50, and will be made pressure-up mode. Thereby, DC-DC converter 50 changes the direct current power of the low battery from the auxiliary machinery dc-battery 60 into the direct current voltage of the high voltage, and supplies it to a smoothing capacitor 31.

[0055] Thereby, a PDU electrical potential difference rises. And if a PDU electrical potential difference exceeds 60V, the power drive unit 30 will send the VPINReady signal which makes the electrical potential difference of a smoothing capacitor 31 supervise to an electronic control 80, as shown in drawing 6 (D). This is answered, and if the monitor of the PDU electrical potential difference by the PDU electrical-potential-difference sensor 32 is started and a PDU electrical potential difference enters within predetermined allowable-voltage range (convention tolerance) ΔV_d from a BATT electrical potential difference, a DVON signal is turned OFF, an electronic control 80 will suspend the switching operation of DC-DC converter 50, and as shown in drawing 6 (E), it will turn ON Maine contactor (M/C) 24a and subcontactor (S/C) 24b within the power distribution standby time amount set up beforehand. Thereby, the direct current of the high voltage from the main dc-battery 10 is supplied to the power drive unit 30, and a power unit goes into a steady state.

[0056] Since DC-DC converter 50 performs initial charge of a smoothing capacitor 31 which added bidirectionally the function which carries out electrical-potential-difference conversion to DC-DC converter 50, and was prepared in the power drive unit (inverter circuit) 30 according to the power unit of the car concerning the gestalt 1 of this operation as explained above, the resistors and switches for rush current control which are used for the conventional power unit are reducible. Consequently, the power unit of a car can be constituted cheaply.

[0057] Moreover, although the relay for contactors (open/close switch) needed to be formed in three places from the relation of the timing of its ON/OFF in the power unit of the conventional car in order to realize initial charge actuation, initial charge actuation can be carried out with a single relay in the power unit of the car concerning the gestalt 1 of this operation. Consequently, the power unit of a car can be constituted cheaply.

[0058] (Gestalt 2 of operation) Next, the power unit concerning the gestalt 2 of operation of this invention is explained. The power unit concerning the gestalt 2 of this operation is constituted so that adjustable control of the output of a DC-DC converter may be carried out and failure of an initial charge function

may be detected.

[0059] Drawing 8 is the block diagram showing typically the configuration of the power unit concerning the gestalt 2 of operation of this invention. The configuration of the power unit concerning the gestalt 2 of this operation is the same as the power unit concerning the gestalt 1 of the operation which showed it to drawing 7 when removing that the dc-battery current sensor was added.

[0060] In the initial charge function realized with the power unit explained in the column of a Prior art, since the initial charging time is uniquely determined by relation, such as resistance of a resistor 25, an electrical potential difference of the main dc-battery 10, and capacity of a smoothing capacitor 31, it includes the problem that system warm-up time becomes long.

[0061] So, by making adjustable the output of the supply voltage in the pressure-up mode of DC-DC converter 50 at the time of initial charge, it consists of power units concerning the gestalt 2 of this operation so that system warm-up time may be shortened. As a class of output of the supply voltage of initial charge, normal mode, the slow mode, and first mode are prepared. Each [these] mode is used as follows. That is, starting is in slow mode, when normal mode, a system startup, and coincidence have an engine starting demand and the sag of first mode and an auxiliary machinery dc-battery occurs, and initial charge is usually performed, respectively.

[0062] In normal mode (1st charge mode), while the switching frequency of the switching circuit 53 for pressure ups of DC-DC converter 50 is set as a middle value [higher than the slow mode (2nd charge mode)] lower than first mode (3rd charge mode), the duty of a switching waveform is also set as a middle value. In first mode, while the switching frequency of the switching circuit 53 for pressure ups is set as a larger frequency than normal mode, the duty of a switching waveform is also set as the larger duty near the maximum duty than normal mode. In the slow mode, while the switching frequency of the switching circuit 53 for pressure ups is set up smaller than normal mode, the duty of a switching waveform is also set up smaller than normal mode.

[0063] Moreover, in the initial charge function realized with the power unit explained in the column of a Prior art, if failure occurs in the circuit for performing initial charge, the problem that the reboot of a system is impossible is included. Moreover, in the initial charge function concerning the gestalt 1 of operation mentioned above, when the situation where pressure-up actuation of DC-DC converter 50 does not stop by failure occurs, discharge will be continued from the auxiliary machinery dc-battery 60 after connection of Maine contactor 24a and subcontactor 24b, and when the worst, the problem that the auxiliary machinery dc-battery 60 will go up is included. Although such fault is solvable by adding a failure detection circuit, it will become the cost rise of a power unit in that case.

[0064] So, the dc-battery current sensor 12 for dc-battery management is formed between Maine contactor 24a and the main dc-battery 10, and it consists of power units concerning the gestalt 2 of this operation so that the charge and discharge current value after closing of Maine contactor 24a may perform fault detection.

[0065] In addition, drawing 9 is drawing showing the relation between the condition of Maine contactor 24a under initial charge actuation of a smoothing capacitor 31, and the flow of a current. Furthermore, drawing 10 is drawing showing the condition of Maine contactor 24a when abnormalities arise in initial charge, and the relation of the flow of a current.

[0066] Actuation of a power unit is explained in the above-mentioned configuration, referring to the flow chart shown in drawing 11 and drawing 12. In addition, the flow chart shown in drawing 11 and drawing 12 is performed by the electronic control 80.

[0067] First, the check of the BATT electrical potential difference which is the output voltage of the main dc-battery 10 is performed (step S10). That is, the BATT electrical potential difference and PDU electrical potential difference in this time are detected by the dc-battery electrical-potential-difference sensor 11 and the PDU electrical-potential-difference sensor 32, and are stored in the memory which is not illustrated in an electronic control 80.

[0068] Subsequently, the 1st threshold Vd1 and 2nd threshold Vd2 of allowable-voltage range ΔV_d of a PDU electrical potential difference are set up (step S11). As allowable-voltage range, the 2nd threshold Vd2 of the same electrical potential difference (or electrical potential difference only with a BATT electrical potential difference to a high predetermined value) as the 1st threshold Vd1 only with a low predetermined value and a BATT electrical potential difference is set up from a BATT electrical potential difference. Subsequently, it is investigated for a PDU electrical potential difference whether it is the 1st one or less threshold Vd of allowable-voltage range ΔV_d (step S12). Here, if a PDU electrical potential difference is judged not to be the 1st one or less threshold Vd, subsequently it will be investigated whether the PDU electrical potential difference exceeded the 2nd threshold Vd2 of the allowable-voltage

range (step S13).

[0069] Here, if it is judged that the PDU electrical potential difference is not over the 2nd threshold Vd2, switching operation of the pressure-up switching circuit of DC-DC converter 50 will be made into a idle state, initial charge actuation will be suspended (step S15), and it will progress to step S22 of drawing 12. If it is judged that the PDU electrical potential difference is over the 2nd threshold Vd2 at step S13, while making switching operation of the pressure-up switching circuit of DC-DC converter 50 into a idle state and suspending initial charge actuation on the other hand, in order to drop a PDU electrical potential difference, switching operation of the pressure-lowering switching circuit of DC-DC converter 50 is made into an ON state (step S14). Then, it branches to step S22.

[0070] If it is judged at the above-mentioned step S12 that a PDU electrical potential difference is the 1st one or less threshold Vd of the allowable-voltage range, while turning ON switching operation of the pressure-up switching circuit of DC-DC converter 50, switching operation of the pressure-lowering switching circuit of DC-DC converter 50 is turned OFF (step S16). Subsequently, initial charge mode change processing is performed (steps S17-S21).

[0071] In this initial charge mode change processing, it is investigated first whether there is any engine (ENG) starting demand (step S17). And if it is judged that there is no engine starting demand, it will be set to normal mode (step S18), and will progress to step S20. On the other hand, if it is judged that there is an engine starting demand, it will be set to first mode (step S19), and will branch to step S20 after that.

[0072] At step S20, it is investigated whether there is any fall of the output voltage (12V electrical potential difference) of the auxiliary machinery dc-battery 60 (step S20). Here, if it is judged that there is no fall of the output voltage of the auxiliary machinery dc-battery 60, it will progress to step S22. On the other hand, if it is judged that there is a fall of the output voltage of the auxiliary machinery dc-battery 60, it will be set to the slow mode (step S21), and will branch to step S22.

[0073] At step S22, it is investigated whether a PDU electrical potential difference is less than the allowable-voltage range. And decision of that it is not less than the allowable-voltage range investigates whether the convention time amount set up beforehand passed (step S25). And if it is judged that convention time amount has not passed, since it cannot judge that it is still unusual, an electronic control 80 ends processing. On the other hand, if it is judged that convention time amount passed, it judges that it is unusual, and while suspending initial charge actuation by suspending the switching operation of the pressure-up switching circuit of DC-DC converter 50, the switching operation of the pressure-lowering switching circuit of DC-DC converter 50 will be suspended, and processing will be ended.

[0074] If it is judged at the above-mentioned step S22 that the output voltage of the main dc-battery 10 and the input voltage of a smoothing capacitor are less than permission intermediary communication link range, Maine contactor (m-c) 24a and subcontactor (S/C) 24b will be turned ON (step S23). Subsequently, while the switching operation of a pressure-up switching circuit is suspended, the switching operation of the pressure-lowering switching circuit of a DC-DC converter (DV) is suspended (step S24).

[0075] Subsequently, it is investigated whether there is any dc-battery charging current to the main dc-battery 10 as shown in drawing 10 after closing of Maine contactor 24a and subcontactor 24b (step S27). That is, it is judged whether they are the abnormal condition to which the pressure-up switching operation by the oscillation of DC-DC converter 50 etc. does not stop at investigating the dc-battery current sensor 12, and the abnormal condition in which the electrical potential difference of a smoothing capacitor 31 carried out the fault rise according to the detection error of a voltage sensor. Here, if it is judged that there is no dc-battery charging current, failure will be recognized to be what is not generated and processing will be ended.

[0076] If it is judged that there is the dc-battery charging current, while being recognized as the abnormalities in initial charge (abnormalities in precharge) and suspending the switching operation of the pressure-up switching circuit of DC-DC converter 50 at the above-mentioned step S27, switching operation of the pressure-lowering switching circuit of DC-DC converter 50 is made into an ON state (step S28). Subsequently, also after making switching operation of a halt of initial charge, and the pressure-lowering switching circuit of DC-DC converter 50 into an ON state, it is investigated whether there is any dc-battery charging current (step S29). Here, processing will be ended if it is judged that there is no dc-battery charging current. On the other hand, if it is judged that there is the dc-battery charging current, the purport which the abnormalities in initial charge generated will be recognized, Maine contactor (M/C) 24a and subcontactor (S/C) 24b are closed (off) (step S30), and processing is ended after that.

[0077] Since optimal initial charge actuation is performed in each when a system startup and coincidence usually have an engine starting demand in starting, in case the sag of an auxiliary machinery dc-battery

occurs by the above configuration, system warm-up time can be set up the optimal.

[0078] Moreover, even if it is the case where failure that the reboot of a system does not become impossible like the conventional power unit, and pressure-up actuation of DC-DC converter 50 does not stop occurs, the situation where the auxiliary machinery dc-battery 60 will go up is avoidable. Furthermore, since a special failure detection circuit is not needed, the cost rise of a power unit is avoidable.

[0079]

[Effect of the Invention] Since it has the electronic control which makes an open/close switch close according to this invention after charging a smoothing capacitor the first stage until it controls the DC-DC converter of a bidirectional mold and becomes an electrical potential difference within the predetermined allowable-voltage range from the accumulation-of-electricity electrical potential difference of the 1st accumulation-of-electricity equipment before starting the energization to an inverter as explained in full detail above, the resistors and switches for rush current control which are used for the conventional power unit are reducible. Thereby, the power unit of a cheap car can be offered with an easy configuration.

[Translation done.]

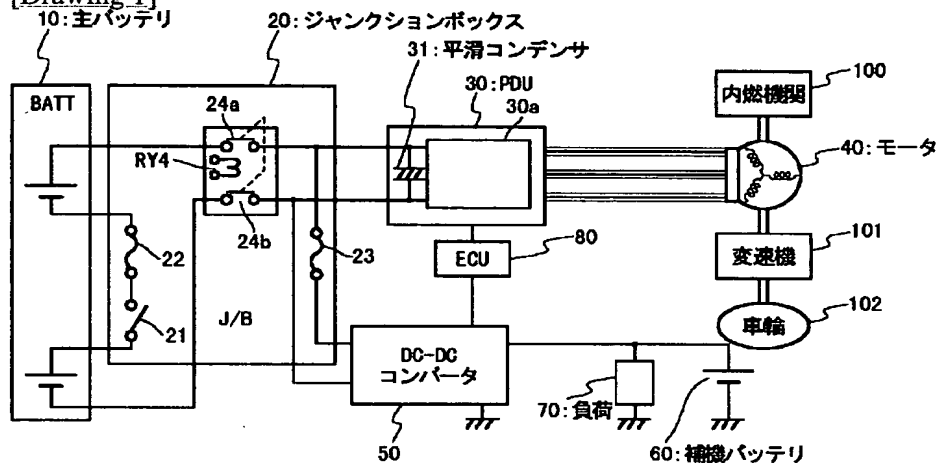
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

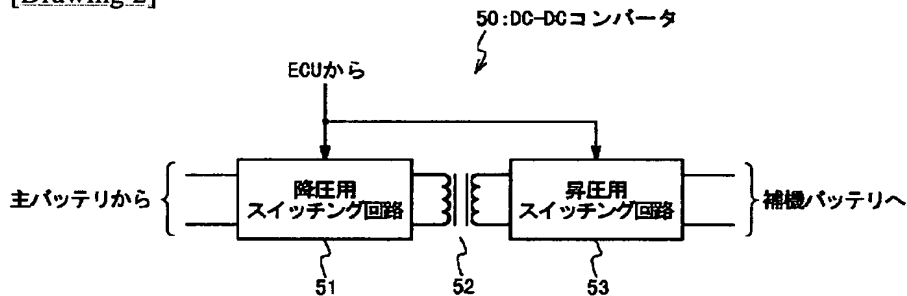
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

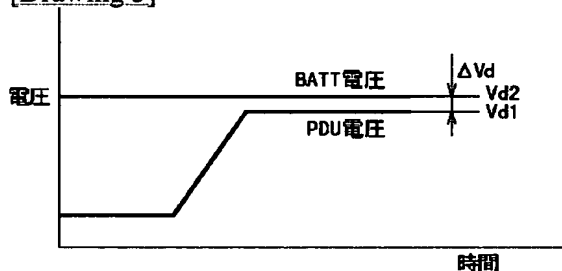
[Drawing 1]



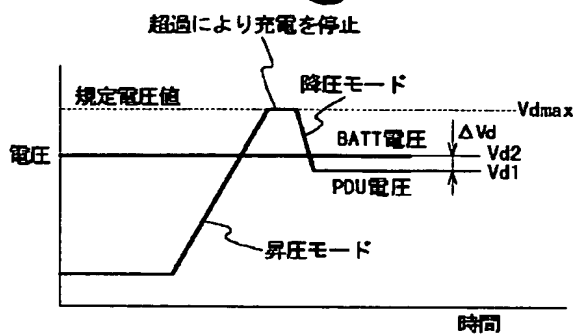
[Drawing 2]



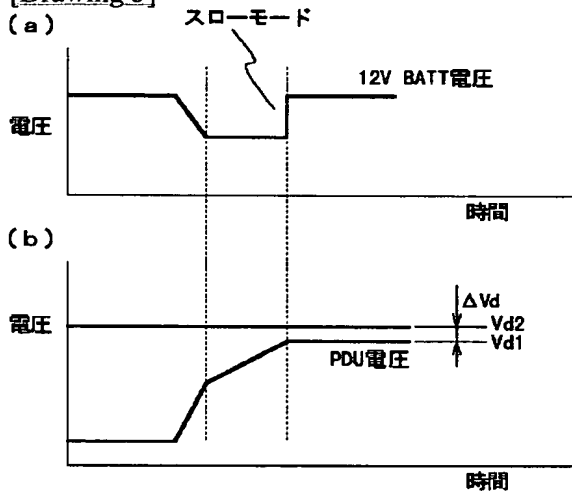
[Drawing 3]



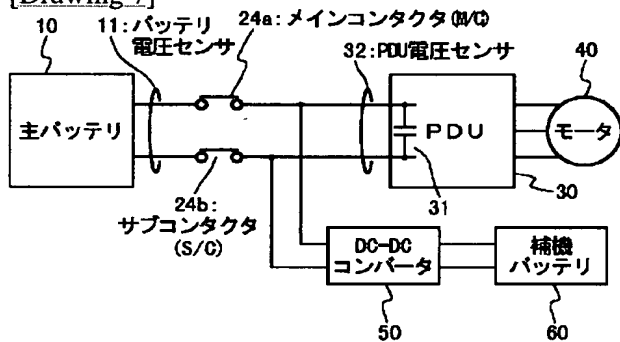
[Drawing 4]



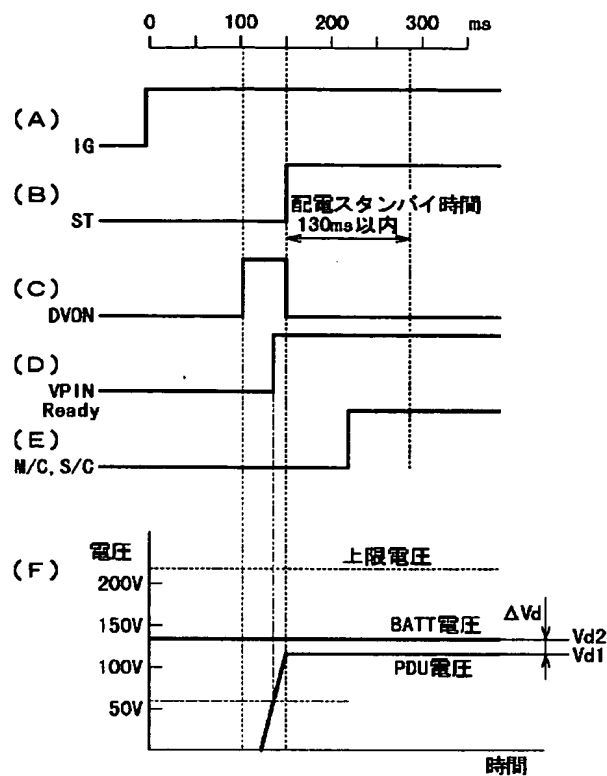
[Drawing 5]



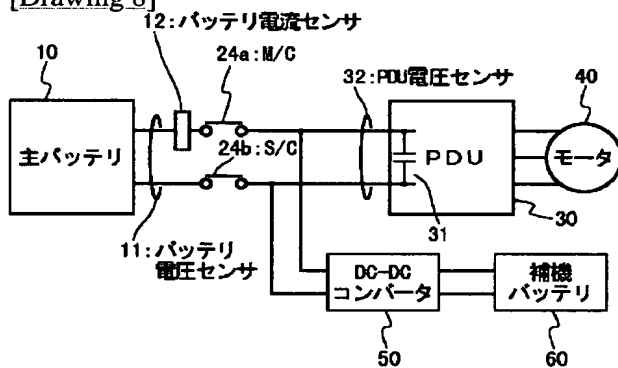
[Drawing 7]



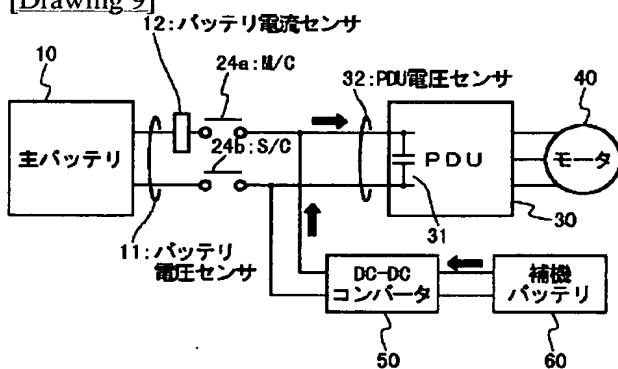
[Drawing 6]



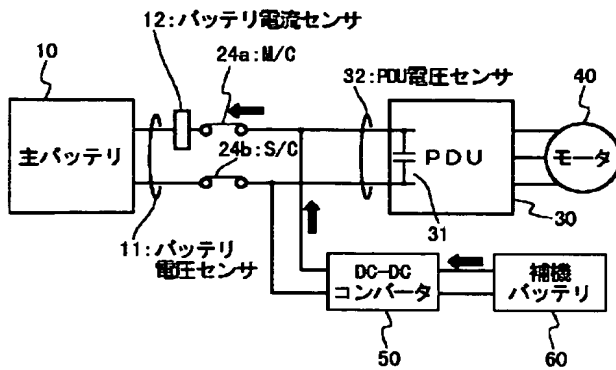
[Drawing 8]



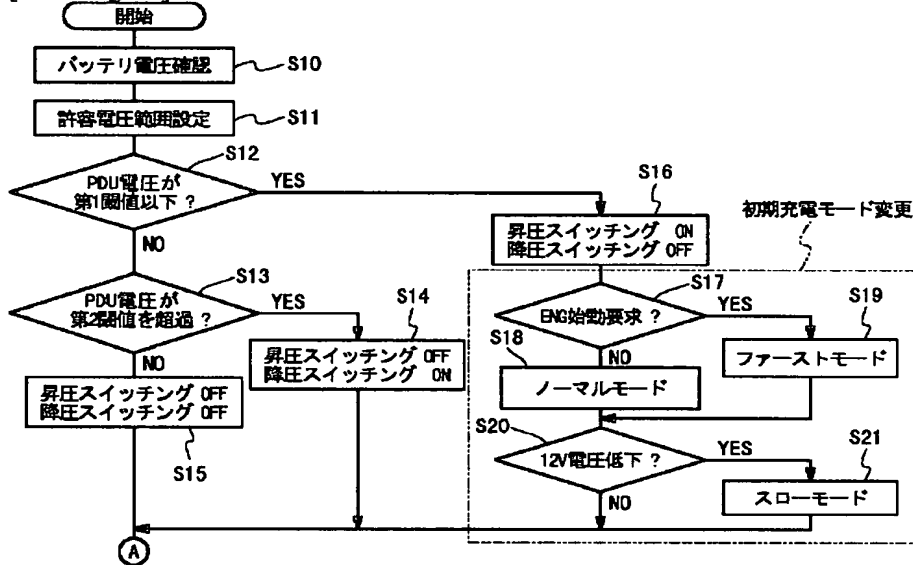
[Drawing 9]



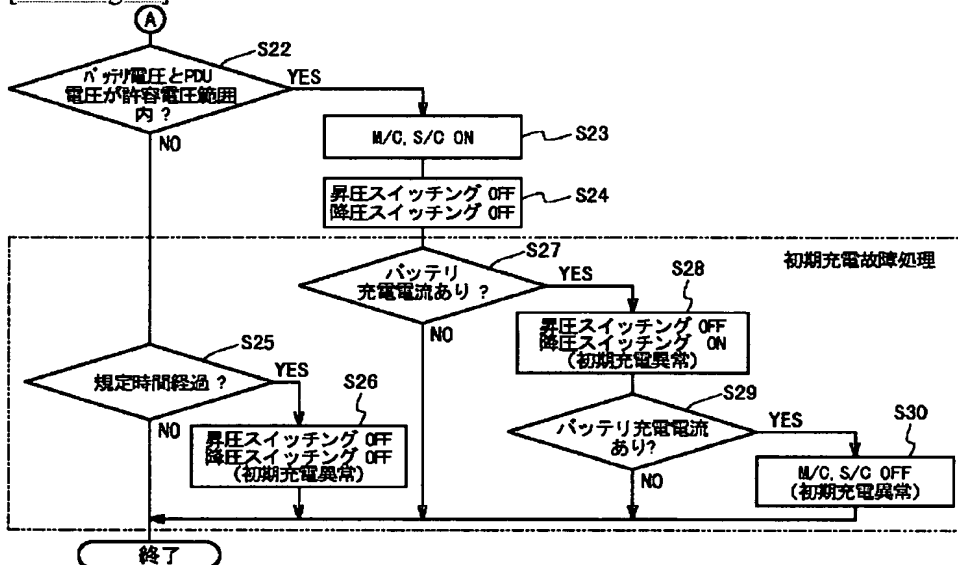
[Drawing 10]



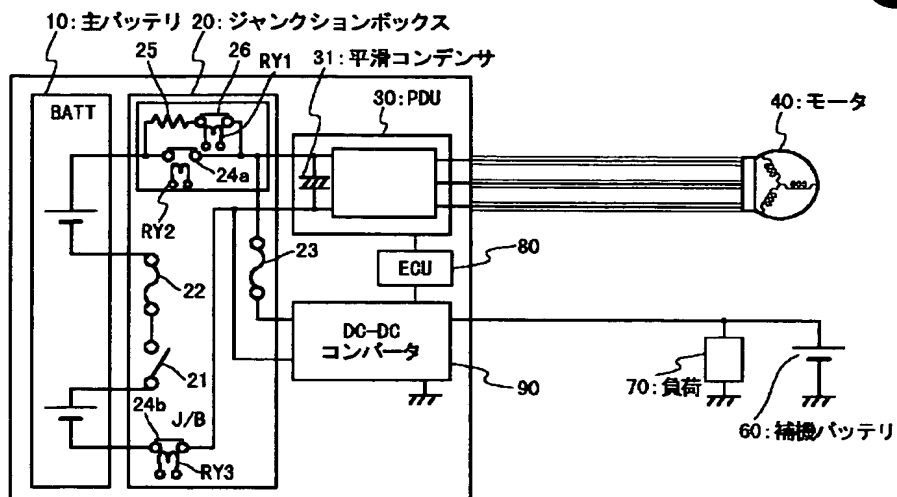
[Drawing 11]



[Drawing 12]



[Drawing 13]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-61209

(P2003-61209A)

(43) 公開日 平成15年2月28日 (2003.2.28)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

B 6 0 L 11/14

Z H V

B 6 0 L 11/14

Z H V

3 G 0 9 3

11/18

11/18

A

5 G 0 0 3

F 0 2 D 29/06

F 0 2 D 29/06

D

5 H 0 0 7

H 0 2 J 7/00

H 0 2 J 7/00

P

5 H 1 1 5

3 0 2

3 0 2 C

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2001-243797 (P2001-243797)

(71) 出願人

000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(22) 出願日

平成13年8月10日 (2001.8.10)

(72) 発明者

嶋根 岩夫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(72) 発明者

矢野 充昭

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

(74) 代理人

100102864

弁理士 工藤 実 (外1名)

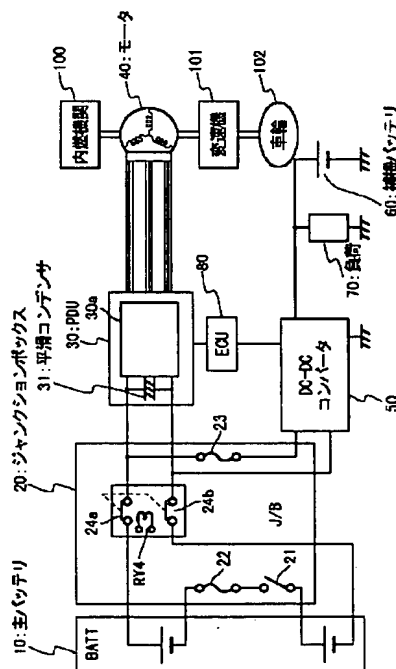
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両の電源装置

(57) 【要約】

【課題】簡単な構成で安価な車両の電源装置を提供する。

【解決手段】主バッテリー10と、主バッテリーより低電圧で充放電される補機バッテリー60と、主バッテリーからの電圧をメインコンタクト24aを介して入力するインバータ回路30aと、主バッテリーとインバータ回路との間に並列に設けられた平滑コンデンサ31と、平滑コンデンサと補機バッテリーとの間に設けられ、主バッテリー又は平滑コンデンサに蓄えられた電気エネルギーを電圧変換して補機バッテリーに供給し、且つ補機バッテリーに蓄えられた電気エネルギーを電圧変換して平滑コンデンサに供給するDC-DCコンバータ50と、インバータ回路への通電を開始する前に、DC-DCコンバータを制御して、主バッテリー10の蓄電電圧から所定の許容電圧範囲の電圧になるまで平滑コンデンサを充電した後、開閉スイッチを閉成させる電子制御装置80、とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の蓄電装置と、

前記第 1 の蓄電装置より低電圧で充放電される第 2 の蓄電装置と、

前記第 1 の蓄電装置からの電圧を開閉スイッチを介して入力するインバータ回路と、

前記第 1 の蓄電装置と前記インバータ回路との間に並列に設けられた平滑コンデンサと、

前記平滑コンデンサと前記第 2 の蓄電装置との間に設けられ、前記第 1 の蓄電装置又は、前記平滑コンデンサに蓄えられた電気エネルギーを電圧変換して前記第 2 の蓄電装置に供給し、且つ前記第 2 の蓄電装置に蓄えられた電気エネルギーを電圧変換して前記平滑コンデンサに供給する DC-DC コンバータと、

前記インバータ回路への通電を開始する前に、前記 DC-DC コンバータを制御して、前記第 1 の蓄電装置の蓄電電圧から所定の許容電圧範囲の電圧になるまで前記平滑コンデンサを充電した後、前記開閉スイッチを閉成させる電子制御装置、とを備えた車両の電源装置。

【請求項 2】 前記 DC-DC コンバータは、前記平滑コンデンサに接続された降圧用スイッチング回路と、

前記第 2 の蓄電装置に接続された昇圧用スイッチング回路と、

前記降圧用スイッチング回路と前記昇圧用スイッチング回路との間に設けられたトランス、とを備え、

前記電子制御装置からの制御によって前記昇圧用スイッチング回路がスイッチング駆動されることにより前記第 2 の蓄電装置からの電圧を昇圧して前記平滑コンデンサに供給し、且つ前記電子制御装置からの制御によって前記降圧用スイッチング回路がスイッチング駆動されることにより前記第 1 の蓄電装置から前記開閉スイッチを介して供給される電圧を降圧して前記第 2 の蓄電装置に供給する、請求項 1 に記載の車両の電源装置。

【請求項 3】 前記電子制御装置は、前記平滑コンデンサに印加される電圧が前記第 1 の蓄電装置の出力電圧よりも高くなると、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング駆動を停止し、前記降圧スイッチング回路を作動させる、請求項 2 に記載の車両の電源装置。

【請求項 4】 前記電子制御装置は、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング駆動時に、前記第 2 の蓄電装置の電圧が低下する時、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子の通電デューティを低下させる、請求項 2 又は 3 に記載の車両の電源装置。

【請求項 5】 前記電子制御装置は、前記開閉スイッチを閉成させた後に、前記第 1 の蓄電装置への充放電電流を調べ、充電電流が検出された場合に異常信号を出力する、請求項 2 乃至 4 の何れか 1 項に記載の車両の電源装置。

【請求項 6】 前記電子制御装置は、

前記開閉スイッチを閉成させた後に、前記第 1 の蓄電装置への充放電電流を調べ、充電電流が検出された場合に、前記降圧用スイッチング回路を、前記平滑コンデンサに印加される電圧が前記第 1 の蓄電装置の電圧よりも所定値だけ低い電圧になるまで駆動する、請求項 2 乃至 5 の何れか 1 項に記載の車両の電源装置。

【請求項 7】 前記電子制御装置は、

前記降圧用スイッチング回路をスイッチング駆動して、前記平滑コンデンサに印加される電圧が前記第 1 の蓄電装置の電圧よりも所定値だけ低い電圧にならない時に、前記開閉スイッチを開放させ、異常信号を出力する、請求項 2 乃至 6 の何れか 1 項に記載の車両の電源装置。

【請求項 8】 内燃機関と、

前記インバータ回路の通電制御により回転駆動され、且つ前記内燃機関により回転駆動されて発電する発電電動機、とを更に備え、

前記電子制御装置は、

前記内燃機関の始動要求がなされた時は、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子の通電デューティを通常運転時より増大させる、請求項 1 に記載の車両の電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両の電源装置に関し、特に電源装置を簡単に構成する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ハイブリッド電気自動車が開発されて実用に供され始めている。このようなハイブリッド電気自動車に搭載される電源装置の一例を図 13 に示す。この電源装置は、主バッテリー (BATT) 10、ジャンクションボックス (J/B) 20、パワードライブユニット (PDU) 30、モータ 40、補機バッテリー 60、負荷 70、電子制御装置 (ECU) 8.0 及び DC-DC コンバータ 90 から構成されている。

【0003】主バッテリー 10 は、例えば 144V といった高電圧の直流電力を蓄電し出力する。この主バッテリー 10 の出力は、ジャンクションボックス 20 を経由してパワードライブユニット 30 及び DC-DC コンバータ 90 に供給される。

【0004】ジャンクションボックス 20 は、メインスイッチ 21、ヒューズ 22、ヒューズ 23、メインコンタクト 24a、サブコンタクト 24b、抵抗器 25 及びスイッチ 26 を収容している。メインスイッチ 21 及びヒューズ 22 は、主バッテリー 10 の内部の電流経路の中間部分で遮断できるように直列に挿入されている。

【0005】メインスイッチ 21 は、例えば車両の点検等の際に主バッテリー 10 の出力を強制的に停止するために使用される手動操作型のスイッチである。ヒューズ 22 は、主バッテリー 10 に過電流が流れた際に熔融し、主

バッテリー 10 の出力を強制的に停止する。ヒューズ 23 は、DC-DC コンバータ 90 の入力側の電流経路に設けられ、DC-DC コンバータ 90 に過電流が流れた際に溶融し、DC-DC コンバータ 90 への電源の供給を強制的に停止する。

【0006】メインコンタクト 24 a は開閉スイッチであり、主バッテリー 10 の出力端子とパワードライブユニット 30 の入力端子との間に直列に挿入されている。また、直列に接続された抵抗器 25 及びスイッチ 26 は、メインコンタクト 24 a に並列に挿入されている。また、サブコンタクト 24 b は開閉スイッチであり、平滑コンデンサ 31 のマイナス側端子と主バッテリー 10 のマイナス端子と接続する電流経路に設けられている。

【0007】パワードライブユニット 30 は、主バッテリー 10 からの直流電力を 3 相の交流電力に変換するインバータ回路 30 a を備え、その入力端子には並列に平滑コンデンサ 31 が接続されている。この平滑コンデンサ 31 は、電源投入時に突入電流がパワードライブユニット 30 に流れるのを緩和するために設けられている。パワードライブユニット 30 から出力される 3 相交流電力は、モータ 40 に供給される。

【0008】モータ 40 は、例えば発電電動機から構成され、更に図示しない内燃機関のクランクシャフトにその回転軸が接続されている。このモータ 40 は、電動機として動作する場合は、パワードライブユニット 30 からの 3 相交流電力により回転駆動され、変速機を介して車輪（何れも図示を省略する）を回転させると共に内燃機関の駆動を補助する。また、発電機として動作する場合は、図示しない内燃機関により回転駆動されて発電する。このモータ 40 で発電された電力は、インバータ回路 30 a と平滑コンデンサ 31 を介して直流に変換され、主バッテリー 10 を充電したり、インバータ回路 30 a、平滑コンデンサ 31、DC-DC コンバータ 90 を介して補機バッテリー 60 を充電する。

【0009】DC-DC コンバータ 90 は、上述したように、モータ 40 で発電されて平滑コンデンサ 31 により平滑された高電圧の直流電力を低電圧の直流電力に変換したり、主バッテリー 10 からジャンクションボックス 20 を経由して送られてくる高電圧の直流電力を低電圧の直流電力に変換する。この DC-DC コンバータ 90 の出力には、補機バッテリー 60 及び負荷 70 が接続されている。該補機バッテリー 60 は、DC-DC コンバータ 90 から出力される低電圧の直流電力により充電される。

【0010】また、負荷 70 は、例えばエアコンディショナやワイパ等から構成され、補機バッテリー 60 からの直流電力及び DC-DC コンバータ 90 からの直流電力により駆動される。電子制御装置 80 は、例えばマイクロプロセッサから構成されており、この電源装置の全体を制御する。

【0011】上記のように構成される従来の車両の電源装置の動作を、始動時の動作を中心に説明する。

【0012】図示しないイグニッションキーにより電源が投入されると、電子制御装置 80 は、リレー RY1 とリレー RY3 をオンにさせることによりジャンクションボックス 20 の中のサブコンタクト 24 b をオンすると共にスイッチ 26 をオンにする。これにより、主バッテリー 10 からの直流電流は、抵抗器 25 及びスイッチ 26 を経由して平滑コンデンサ 31 を充電しつつパワードライブユニット 30 に供給される。この際、パワードライブユニット 30 に供給される電流は抵抗器 25 によって制限されるので、平滑コンデンサ 31 への充電は緩やかに行われる。

【0013】そして、平滑コンデンサ 31 が所定の電圧まで充電されると、電子制御装置 80 は、リレー RY2 をオンにし、リレー RY1 をオフにし、リレー RY3 のオン状態を継続することにより、メインコンタクト 24 a をオンすると共にスイッチ 26 をオフにする。これにより、主バッテリー 10 からの直流電力は、メインコンタクト 24 a を経由してパワードライブユニット 30 に直接供給される。パワードライブユニット 30 は、この直流電力をインバータ回路 30 a でスイッチング制御することにより 3 相の交流電力に変換してモータ 40 に送る。これにより、モータ 40 が回転駆動される。

【0014】一方、DC-DC コンバータ 90 は、主バッテリー 10 又は平滑コンデンサ 31 からの高電圧の直流電力を低電圧の直流電力に変換し、補機バッテリー 60 及び負荷 70 に供給する。これにより、補機バッテリー 60 の充電が行われると共に、負荷 70 の駆動が可能になる。

【0015】関連する技術として、特開平 11-8910 号公報は「ハイブリッド電気自動車の電源装置」を開示している。この電源装置においては、主バッテリーは DC-DC コンバータを通じて補機バッテリーを充電する。高圧回路部は、主バッテリーから補機バッテリーへの給電時には所謂インバータ動作を行ってトランスの大巻数側のコイルに交流電流を給電し、補機バッテリーから主バッテリーへの給電時には所謂整流動作を行う。低圧回路部は、主バッテリーから補機バッテリーへの給電時には所謂整流動作を行い、補機バッテリーから主バッテリーへの給電時には所謂インバータ動作を行ってトランスの小巻数側のコイルに交流電流を給電する。この電源装置によれば、補機バッテリー側からエンジン始動用モータ側への逆送電を簡単な回路で実現できる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の電源装置は、平滑コンデンサを緩やかに充電するために、抵抗器とスイッチを備えている。この抵抗器及びスイッチには高電圧の大電流が流れるため、高い耐電圧及び耐電流性能が要求される。その結果、抵抗器及びスイ

ッチが高価になり、ひいては電源装置のコストがアップするという問題が生じている。

【0017】本発明は、上述した問題を解消するためになされたものであり、その目的は、簡単な構成で安価な車両の電源装置を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明に係る車両の電源装置は、上記目的を達成するために、第1の蓄電装置と、前記第1の蓄電装置より低電圧で充放電される第2の蓄電装置と、前記第1の蓄電装置からの電圧を開閉スイッチを介して入力するインバータ回路と、前記第1の蓄電装置と前記インバータ回路との間に並列に設けられた平滑コンデンサと、前記平滑コンデンサと前記第2の蓄電装置との間に設けられ、前記第1の蓄電装置又は、前記平滑コンデンサに蓄えられた電気エネルギーを電圧変換して前記第2の蓄電装置に供給し、且つ前記第2の蓄電装置に蓄えられた電気エネルギーを電圧変換して前記平滑コンデンサに供給するDC-DCコンバータと、前記インバータ回路への通電を開始する前に、前記DC-DCコンバータを制御して、前記第1の蓄電装置の蓄電電圧から所定の許容範囲の電圧になるまで前記平滑コンデンサを充電した後、前記開閉スイッチを閉成させる電子制御装置、とを備えている。

【0019】この車両の電源装置によれば、DC-DCコンバータに双方向に電圧変換する機能を追加してパワードライブユニット（インバータ回路）に設けられた平滑コンデンサの初期充電をDC-DCコンバータにて行うので、従来の電源装置に用いられている突入電流抑制用の抵抗器及びスイッチを削減できる。その結果、車両の電源装置を安価に提供できる。

【0020】この車両の電源装置において、前記DC-DCコンバータは、前記DC-DCコンバータは、前記平滑コンデンサに接続された降圧用スイッチング回路と、前記第2の蓄電装置に接続された昇圧用スイッチング回路と、前記降圧用スイッチング回路と前記昇圧用スイッチング回路との間に設けられたトランス、とを備え、前記電子制御装置からの制御によって前記昇圧用スイッチング回路がスイッチング駆動されることにより前記第2の蓄電装置からの電圧を昇圧して前記平滑コンデンサに供給し、且つ前記電子制御装置からの制御によって前記降圧用スイッチング回路がスイッチング駆動されることにより前記第1の蓄電装置から前記開閉スイッチを介して供給される電圧を降圧して前記第2の蓄電装置に供給するように構成できる。

【0021】また、前記電子制御装置は、前記平滑コンデンサに印加される電圧が前記第1の蓄電装置の出力電圧よりも高くなると、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング駆動を停止し、前記降圧用スイッチング回路を作動させるように構成できる。

【0022】また、前記電子制御装置は、前記昇圧用ス

スイッチング回路のスイッチング駆動時に、前記第2の蓄電装置の電圧が低下する時、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子の通電デューティを低下させるように構成できる。

【0023】また、前記電子制御装置は、前記開閉スイッチを閉成させた後に、前記第1の蓄電装置への充放電電流を調べ、充電電流が検出された場合に異常信号を出力するように構成できる。

【0024】また、前記電子制御装置は、前記開閉スイッチを閉成させた後に、前記第1の蓄電装置への充放電電流を調べ、充電電流が検出された場合に、前記降圧用スイッチング回路を、前記平滑コンデンサに印加される電圧が前記第1の蓄電装置の電圧よりも所定値だけ低い電圧になるまで駆動するように構成できる。

【0025】更に、前記電子制御装置は、前記降圧用スイッチング回路をスイッチング駆動して、前記平滑コンデンサに印加される電圧が前記第1の蓄電装置の電圧よりも所定値だけ低い電圧にならない時に、前記開閉スイッチを開放させ、異常信号を出力するように構成できる。

【0026】また、本発明に係る車両の電源装置は、内燃機関と、前記インバータ回路の通電制御により回転駆動され、且つ前記内燃機関により回転駆動されて発電する発電電動機、とを更に備え、前記電子制御装置は、前記内燃機関の始動要求がなされた時は、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子の通電デューティを通常運転時より増大させるように構成できる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0028】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る車両の電源装置の構成を示すブロック図である。この電源装置は、第1の電源装置である主バッテリー（BATT）10、スイッチ類やヒューズ類を收容したジャンクションボックス（J/B）20、パワードライブユニット（PDU）30、モータ40、DC-DCコンバータ50、第2の蓄電装置である補機バッテリー60、負荷70及び電子制御装置（ECU）80から構成されている。また、モータ40は内燃機関100と変速機101との間でクランク軸に連結されており、変速機101には車輪102が連結されている。

【0029】主バッテリー10は、例えば144Vといった高電圧の直流電力を蓄電し出力する。この主バッテリー10の出力は、ジャンクションボックス20を経由してパワードライブユニット30及びDC-DCコンバータ50に供給される。

【0030】ジャンクションボックス20は、メインスイッチ21、ヒューズ22、ヒューズ23、メインコンタクト24a及びサブコンタクト24bを收容している。メインスイッチ21及びヒューズ22は、主バッテ

リ 10 の内部の電流経路の中間部分で遮断できるように直列に挿入されている。

【0031】メインスイッチ 21 は、例えば車両の点検等の際に主バッテリー 10 の出力を強制的に停止するために使用される手動操作型のスイッチである。ヒューズ 22 は、主バッテリー 10 に過電流が流れた際に溶融し、主バッテリー 10 の出力を強制的に停止する。ヒューズ 23 は、DC-DC コンバータ 90 に過電流が流れた際に溶融し、DC-DC コンバータ 90 への電源供給を強制的に停止する。

【0032】メインコンタクト 24 a は開閉スイッチであり、主バッテリー 10 の出力端子とパワードライブユニット 30 の入力端子との間に直列に挿入されている。また、サブコンタクト 24 b は開閉スイッチであり、平滑コンデンサ 31 のマイナス側端子と主バッテリー 10 のマイナス側端子を接続する電流経路に設けられており、メインコンタクト 24 a とサブコンタクト 24 b は単一のリレー RY4 により連動して開閉するように構成されている。

【0033】パワードライブユニット 30 は、主バッテリー 10 からの直流電力を 3 相の交流電力に変換する図示しないスイッチング素子をブリッジ接続したインバータ回路 30 a を備えている。このインバータ回路 30 a の入力端子には並列に平滑コンデンサ 31 が接続されている。この平滑コンデンサ 31 は、電源投入時に突入電流が流れるのを緩和するために設けられている。パワードライブユニット 30 のインバータ回路 30 a から出力される 3 相交流電力は、モータ 40 に供給される。

【0034】モータ 40 は、パワードライブユニット 30 のインバータ回路 30 a からの 3 相交流電力により回転駆動され、内燃機関 100 を補助的に駆動したり、変速機 101 を介して車輪 102 を回転駆動させたり、内燃機関により回転駆動されて発電する。

【0035】DC-DC コンバータ 50 は、双方向の直流電圧変換を行う。即ち、主バッテリー 10 からジャンクションボックス 20 を経由して送られてくる高電圧の直流電力を降圧し、低電圧の直流電力に変換する。また、補機バッテリー 60 からの低電圧を昇圧し、低電圧の直流電力を高電圧の直流電力に変換する。この DC-DC コンバータ 50 の詳細は後述する。

【0036】この DC-DC コンバータ 50 の出力には、第 2 の蓄電装置の補機バッテリー 60 及び負荷 70 が接続されている。該補機バッテリー 60 は、例えば 12 V とした低電圧の直流電力を蓄電し出力する。この補機バッテリー 60 は、DC-DC コンバータ 50 からの低電圧の直流電力により充電される。また、負荷 70 は、例えばエアコンディショナやワイパ等から構成され、補機バッテリー 60 からの直流電力及び DC-DC コンバータ 50 からの直流電力により駆動される。

【0037】電子制御装置 80 は、例えばマイクロプロ

セッサから構成されており、この電源装置の全体を制御する。この電子制御装置 80 の動作は、後にフローチャートを参照しながら詳細に説明する。

【0038】なお、図 1 では図示を省略しているが、この電源装置には、図 1 を簡略化した図 7 に示すように、主バッテリー 10 の出力端子側には、その出力端子から出力される電圧を検出するバッテリー電圧センサ 11 が設けられている。また、パワードライブユニット 30 の入力端子側には、その入力端子に印加される電圧、つまり平滑コンデンサ 31 の両端に印加される電圧を検出する PDU 電圧センサ 32 が設けられている。

【0039】次に、DC-DC コンバータ 50 の詳細を、図 2 に示した回路図を参照しながら説明する。この DC-DC コンバータ 50 は、降圧用スイッチング回路 51、トランス 52 及び昇圧用スイッチング回路 53 から構成されている。なお、以下では、電子制御装置 80 から降圧を指示する信号が出力されている状態を「降圧モード」といい、昇圧を指示する信号が出力されている状態を「昇圧モード」という。

【0040】降圧用スイッチング回路 51 は、降圧モードにされると、主バッテリー 10 又は平滑コンデンサ 31 からの高電圧の直流電力を所定周波数でスイッチングさせることにより高電圧の交流電力に変換し、トランス 52 に送る。また、降圧用スイッチング回路 51 は、昇圧モードにされると、トランス 52 からの高電圧の交流電力を整流して高電圧の直流電力に変換する。

【0041】昇圧用スイッチング回路 53 は、降圧モードにされると、トランス 52 からの低電圧の交流電力を整流して低電圧の直流電力に変換する。また、昇圧用スイッチング回路 53 は、昇圧モードにされると、補機バッテリー 60 からの低電圧の直流電力を所定周波数でスイッチングさせることにより低電圧の交流電力に変換し、トランス 52 に送る。

【0042】トランス 52 は、降圧モードの場合は、降圧用スイッチング回路 51 から高電圧の交流電力を低電圧の交流電力に変換して昇圧用スイッチング回路 53 に供給する。また、昇圧モードの場合は、昇圧用スイッチング回路 53 から低電圧の交流電力を高電圧の交流電力に変換して降圧用スイッチング回路 51 に供給する。

【0043】上記の構成により、DC-DC コンバータ 50 は、降圧モードの場合は、主バッテリー 10 又は平滑コード 31 からの高電圧の直流電力を低電圧の直流電力に変換して補機バッテリー 60 に供給し、逆に、昇圧モードの場合は、補機バッテリー 60 からの低電圧の直流電力を高電圧の直流電力に変換してパワードライブユニット 30 の平滑コンデンサ 31 に供給する機能が実現されている。

【0044】次に、上記のように構成される本発明の実施の形態 1 に係る車両の電源装置の動作を、始動時の動作を中心に説明する。

【0045】図示しないイグニッションキーにより電源が投入されると、電子制御装置80は、ジャンクションボックス20の中のメインコンタクト24aとサブコンタクト24bをオフに保持すると共に、DC-DCコンバータ50に昇圧を指示して昇圧モードにする。これにより、DC-DCコンバータ50は、補機バッテリー60からの低電圧の直流電力を高電圧の直流電力に変換し、平滑コンデンサ31に供給する。これにより、平滑コンデンサ31の初期充電動作（プリチャージ）が開始される。

【0046】電子制御装置80は、上記初期充電動作の間、PDU電圧センサ32を監視している。そして、図3に示すように、平滑コンデンサ31の電圧（以下、「PDU電圧」という）が、主バッテリー10の蓄電電圧（以下、「BATT電圧」という）から所定の許容電圧範囲（規定公差） ΔV_d 以内であること、即ち、PDU電圧がBATT電圧より所定値だけ低い第1の閾値 V_{d1} よりも高く、PDU電圧がBATT電圧と同一の電圧値（或いはBATT電圧より所定値だけ高い）の第2の閾値 V_{d2} よりも低いことを検出すると、単一のリレーRY4によりメインコンタクト24aとサブコンタクト24bとを同時にオンにすると共に、DC-DCコンバータ50に降圧を指示し、降圧モードにする。

【0047】これにより、電源装置は定常状態に入り、主バッテリー10からの高電圧の直流電力は、メインコンタクト24aを経由してパワードライブユニット30に直接供給される。パワードライブユニット30は、この直流電力を3相の交流電力に変換してモータ40に送る。これにより、モータ40が回転駆動される。

【0048】また、DC-DCコンバータ50は、主バッテリー10からの高電圧の直流電力を低電圧の直流電力に変換し、補機バッテリー60及び負荷70に供給する。これにより、補機バッテリー60の充電が行われると共に、負荷70の駆動が可能になる。

【0049】上述した平滑コンデンサ31の初期充電動作において、図4に示すように、PDU電圧の値が許容電圧範囲の第2の閾値 V_{d2} を超過して規定の上限電圧値 V_{dmax} になった場合、電子制御装置80は、DC-DCコンバータ50に所定の信号を供給することにより、昇圧モードから降圧モードに変更する。これにより、DC-DCコンバータ50の消費電力により平滑コンデンサ31は放電動作（ディスチャージ）を開始し、その両端の電圧は低下する。

【0050】電子制御装置80は、上記ディスチャージの間、PDU電圧センサ32を監視している。そして、図4に示すように、平滑コンデンサ31に印加されるPDU電圧が、主バッテリー10のBATT電圧から所定の許容電圧範囲（規定公差） ΔV_d 以内の電圧になったことを検出すると、メインコンタクト24a及びサブコンタクト24bをオンにする。これにより、電源装置は定

常状態に入る。

【0051】また、この電源装置は、上記平滑コンデンサ31の初期充電において、補機バッテリー60の電圧が低下する場合は、初期充電時間を長くして補機バッテリー60の急激な電圧低下を防止するように構成されている。

【0052】即ち、補機バッテリー60の出力電圧（以下、「12VBATT電圧」という）が急激に低下する場合は、電子制御装置80は、図5（a）に示すように、この電源装置の電力供給をスローモードにする。このスローモードでは、DC-DCコンバータ50内の昇圧用スイッチング回路53のスイッチング周波数を低下させると共に、スイッチング波形のデューティ（スイッチング素子の通電デューティ）を低下させる。これにより、図5（b）に示すように、スローモード期間中は平滑コンデンサ31の電圧上昇は緩やかになり、補機バッテリー60の急激な電圧低下を防止できる。

【0053】次に、本発明の実施の形態1に係る電源装置の全体的な動作を、図6に示すタイミングチャートを参照しながら説明する。なお、PDU電圧の初期値は0Vとする。

【0054】先ず、図6（A）に示すように、イグニッションキーIGにより電源が投入されると、電子制御装置80は、この電源装置の全体を初期化するためのインシャライズ処理を実行する。そして、インシャライズ処理が完了すると、図6（C）に示すように、DC-DCコンバータ50のスイッチング駆動を制御するDVON信号をオン状態にしてDC-DCコンバータ50に出力し昇圧モードにする。これにより、DC-DCコンバータ50は、補機バッテリー60からの低電圧の直流電力を高電圧の直流電圧に変換して平滑コンデンサ31に供給する。

【0055】これによりPDU電圧は上昇する。そして、PDU電圧が60Vを越えると、パワードライブユニット30は、図6（D）に示すように、平滑コンデンサ31の電圧を監視させるVPINReady信号を電子制御装置80に送る。これに応答して、電子制御装置80は、PDU電圧センサ32によるPDU電圧の監視を開始し、PDU電圧がBATT電圧から所定の許容電圧範囲（規定公差） ΔV_d 以内に入ったら、DVON信号をオフにしDC-DCコンバータ50のスイッチング動作を停止し、図6（E）に示すように、予め設定された配電スタンバイ時間以内にメインコンタクト（M/C）24aとサブコンタクト（S/C）24bをオンにする。これにより、主バッテリー10からの高電圧の直流電流がパワードライブユニット30に供給され、電源装置は定常状態に入る。

【0056】以上説明したように、この実施の形態1に係る車両の電源装置によれば、DC-DCコンバータ50に双方向に電圧変換する機能を追加してパワードライ

ブユニット（インバータ回路）30に設けられた平滑コンデンサ31の初期充電をDC-DCコンバータ50にて行うので、従来の電源装置に用いられている突入電流抑制用の抵抗器及びスイッチを削減できる。その結果、車両の電源装置を安価に構成できる。

【0057】また、従来の車両の電源装置では、初期充電動作を実現するために、コンタクト（開閉スイッチ）用のリレーを、そのオン／オフのタイミングの関係から3箇所に設ける必要があったが、この実施の形態1に係る車両の電源装置では単一のリレーで初期充電動作を実施することができる。その結果、車両の電源装置を安価に構成できる。

【0058】（実施の形態2）次に、本発明の実施の形態2に係る電源装置を説明する。この実施の形態2に係る電源装置は、DC-DCコンバータの出力を可変制御し、且つ初期充電機能の故障を検出するように構成したものである。

【0059】図8は、本発明の実施の形態2に係る電源装置の構成を模式的に示すブロック図である。この実施の形態2に係る電源装置の構成は、バッテリー電流センサが追加されていることを除けば、図7に示した実施の形態1に係る電源装置と同じである。

【0060】従来の技術の欄で説明した電源装置で実現されている初期充電機能では、初期充電時間は、抵抗器25の抵抗値、主バッテリー10の電圧、平滑コンデンサ31の容量等の関係により一義的に決定されるので、システム起動時間が長くなるという問題を含んでいる。

【0061】そこで、この実施の形態2に係る電源装置では、初期充電時のDC-DCコンバータ50の昇圧モードでの供給電力の出力を可変にすることにより、システム起動時間を短縮させるように構成されている。初期充電の供給電力の出力の種類としては、ノーマルモード、スローモード及びファーストモードが用意されている。これら各モードは、以下のように使用される。即ち、通常起動はノーマルモード、システム起動と同時にエンジン始動要求がある場合はファーストモード、補機バッテリーの電圧低下が発生する場合はスローモードで、それぞれ初期充電が行われる。

【0062】ノーマルモード（第1の充電モード）では、DC-DCコンバータ50の昇圧用スイッチング回路53のスイッチング周波数がスローモード（第2の充電モード）より高くファーストモード（第3の充電モード）より低い中間の値に設定されると共に、スイッチング波形のデューティも中間の値に設定される。ファーストモードでは、昇圧用スイッチング回路53のスイッチング周波数がノーマルモードよりも大きい周波数に設定されると共に、スイッチング波形のデューティもノーマルモードより大きく最大デューティに近いデューティに設定される。スローモードでは、昇圧用スイッチング回路53のスイッチング周波数がノーマルモードよりも小

さく設定されると共に、スイッチング波形のデューティもノーマルモードより小さく設定される。

【0063】また、従来の技術の欄で説明した電源装置で実現されている初期充電機能では、初期充電を行うための回路に故障が発生するとシステムの再起動が不可能であるという問題を含んでいる。また、上述した実施の形態1に係る初期充電機能では、故障によりDC-DCコンバータ50の昇圧動作が停止しないという事態が発生した場合、メインコンタクト24aとサブコンタクト24bの接続後の補機バッテリー60から放電が継続されることになり、最悪の場合は補機バッテリー60が上がってしまうという問題を含んでいる。このような不具合は、故障検出回路を付加することにより解決できるが、その場合、電源装置のコストアップになってしまう。

【0064】そこで、この実施の形態2に係る電源装置では、メインコンタクト24aと主バッテリー10との間にバッテリー管理用のバッテリー電流センサ12を設け、メインコンタクト24aの閉成後の充放電電流値により故障検出を行うように構成されている。

【0065】なお、図9は、平滑コンデンサ31の初期充電動作中のメインコンタクト24aの状態と電流の流れとの関係を示す図である。更に、図10は、初期充電に異常が起こった場合のメインコンタクト24aの状態と電流の流れの関係を示す図である。

【0066】上記の構成において、図11及び図12に示したフローチャートを参照しながら、電源装置の動作を説明する。なお、図11及び図12に示したフローチャートは、電子制御装置80により実行されるものである。

【0067】先ず、主バッテリー10の出力電圧であるBATT電圧の確認が行われる（ステップS10）。即ち、現時点でのBATT電圧及びPDU電圧が、バッテリー電圧センサ11及びPDU電圧センサ32により検出され、電子制御装置80内の図示しないメモリに格納される。

【0068】次いで、PDU電圧の許容電圧範囲 ΔV_d の第1の閾値 V_{d1} と第2の閾値 V_{d2} が設定される

（ステップS11）。許容電圧範囲としては、BATT電圧から所定値だけ低い第1の閾値 V_{d1} とBATT電圧と同一の電圧（或いはBATT電圧から所定値だけ高い電圧）の第2の閾値 V_{d2} が設定される。次いで、PDU電圧が許容電圧範囲 ΔV_d の第1の閾値 V_{d1} 以下かどうか調べられる（ステップS12）。ここで、PDU電圧が第1の閾値 V_{d1} 以下でないと判断されると、次いで、PDU電圧が許容電圧範囲の第2の閾値 V_{d2} を超過したかどうか調べられる（ステップS13）。

【0069】ここで、PDU電圧が第2の閾値 V_{d2} を超過していないことが判断されると、DC-DCコンバータ50の昇圧スイッチング回路のスイッチング動作を

停止状態にし初期充電動作を停止し（ステップ S 15）、図 12 のステップ S 22 に進む。一方、ステップ S 13 で PDU 電圧が第 2 の閾値 $V_d 2$ を超過していることが判断されると、DC-DC コンバータ 50 の昇圧スイッチング回路のスイッチング動作を停止状態にし初期充電動作を停止すると共に、PDU 電圧を降下させるために、DC-DC コンバータ 50 の降圧スイッチング回路のスイッチング動作をオン状態にする（ステップ S 14）。その後、ステップ S 22 に分岐する。

【0070】上記ステップ S 12 で、PDU 電圧が許容電圧範囲の第 1 の閾値 $V_d 1$ 以下であることが判断されると、DC-DC コンバータ 50 の昇圧スイッチング回路のスイッチング動作をオンにすると共に、DC-DC コンバータ 50 の降圧スイッチング回路のスイッチング動作をオフにする（ステップ S 16）。次いで、初期充電モード変更処理が行われる（ステップ S 17 ～ S 21）。

【0071】この初期充電モード変更処理では、まず、エンジン（ENG）始動要求があるかどうか調べられる（ステップ S 17）。そして、エンジン始動要求がないことが判断されると、ノーマルモードにセットされ（ステップ S 18）、ステップ S 20 に進む。一方、エンジン始動要求があることが判断されると、ファーストモードにセットされ（ステップ S 19）、その後、ステップ S 20 に分岐する。

【0072】ステップ S 20 では、補機バッテリー 60 の出力電圧（12V 電圧）の低下があるかどうか調べられる（ステップ S 20）。ここで、補機バッテリー 60 の出力電圧の低下がないことが判断されると、ステップ S 22 に進む。一方、補機バッテリー 60 の出力電圧の低下があることが判断されると、スローモードにセットされ（ステップ S 21）、ステップ S 22 に分岐する。

【0073】ステップ S 22 では、PDU 電圧が許容電圧範囲以内であるかどうか調べられる。そして、許容電圧範囲以内でないことが判断されると、予め設定された規定時間が経過したかどうか調べられる（ステップ S 25）。そして、規定時間が経過していないことが判断されると、未だ異常であると判断できないので、電子制御装置 80 は、処理を終了する。一方、規定時間が経過したことが判断されると、異常であると判断し、DC-DC コンバータ 50 の昇圧スイッチング回路のスイッチング動作を停止することで初期充電動作を停止すると共に DC-DC コンバータ 50 の降圧スイッチング回路のスイッチング動作を停止して、処理を終了する。

【0074】上記ステップ S 22 で、主バッテリー 10 の出力電圧と平滑コンデンサの入力電圧が許容伝通信範囲以内であることが判断されると、メインコンタクト（m・c）24a とサブコンタクト（S/C）24b がオンにされる（ステップ S 23）。次いで、昇圧スイッチング回路のスイッチング動作が停止されると共に、DC-

DC コンバータ（DV）の降圧スイッチング回路のスイッチング動作が停止される（ステップ S 24）。

【0075】次いで、メインコンタクト 24a とサブコンタクト 24b の閉成後に図 10 に示すような主バッテリー 10 へのバッテリー充電電流があるかどうか調べられる（ステップ S 27）。即ち、バッテリー電流センサ 12 を調べることで DC-DC コンバータ 50 の発振等による昇圧スイッチング動作が止まらない異常状態や電圧センサの検出誤差により平滑コンデンサ 31 の電圧が過上昇した異常状態になっているかどうか判断される。ここで、バッテリー充電電流がないことが判断されると故障は発生していないものと認識され、処理は終了する。

【0076】上記ステップ S 27 で、バッテリー充電電流があることが判断されると初期充電異常（プリチャージ異常）と認識され、DC-DC コンバータ 50 の昇圧スイッチング回路のスイッチング動作が停止されると共に、DC-DC コンバータ 50 の降圧スイッチング回路のスイッチング動作がオン状態にされる（ステップ S 28）。次いで、初期充電の停止及び DC-DC コンバータ 50 の降圧スイッチング回路のスイッチング動作をオン状態にした後でもバッテリー充電電流があるかどうか調べられる（ステップ S 29）。ここで、バッテリー充電電流がないことが判断されると、処理は終了する。一方、バッテリー充電電流があることが判断されると初期充電異常が発生した旨が認識され、メインコンタクト（M/C）24a とサブコンタクト（S/C）24b とが閉成（オフ）され（ステップ S 30）、その後、処理は終了する。

【0077】以上の構成により、通常起動の場合、システム起動と同時にエンジン始動要求がある場合、補機バッテリーの電圧低下が発生する場合の各々で最適な初期充電動作が行われるので、システム起動時間を最適に設定できる。

【0078】また、従来の電源装置のようにシステムの再起動が不可能になることはなく、DC-DC コンバータ 50 の昇圧動作が停止しないという故障が発生した場合であっても、補機バッテリー 60 が上がってしまうという事態を回避できる。更に、特別の、故障検出回路を必要としないので、電源装置のコストアップを避けることができる。

【0079】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、インバータへの通電を開始する前に、双方向型の DC-DC コンバータを制御して、第 1 の蓄電装置の蓄電電圧から所定の許容電圧範囲以内の電圧になるまで平滑コンデンサを初期充電した後、開閉スイッチを閉成させる電子制御装置を備えているので、従来の電源装置に用いられている突入電流抑制用の抵抗器及びスイッチを削減できる。これにより、簡単な構成で安価な車両の電源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る車両の電源装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 における DC-DC コンバータの詳細な構成を示すブロック図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 に係る車両の電源装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 4】本発明の実施の形態 1 に係る車両の電源装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 5】本発明の実施の形態 1 に係る車両の電源装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 6】本発明の実施の形態 1 に係る車両の電源装置における PDU 電圧の初期値が 0 V である場合の全体的な動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 7】本発明の実施の形態 1 に係る車両の電源装置の構成を簡略化して示すブロック図である。

【図 8】本発明の実施の形態 2 に係る車両の電源装置の構成を示すブロック図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 に係る車両の電源装置の初期充電時の電流の流れを説明するための図である。

【図 10】本発明の実施の形態 2 に係る車両の電源装置の故障時の電流の流れを説明するための図である。

【図 11】本発明の実施の形態 2 に係る車両の電源装置の動作（その 1）を説明するためのフローチャートである。

【図 12】本発明の実施の形態 2 に係る車両の電源装置

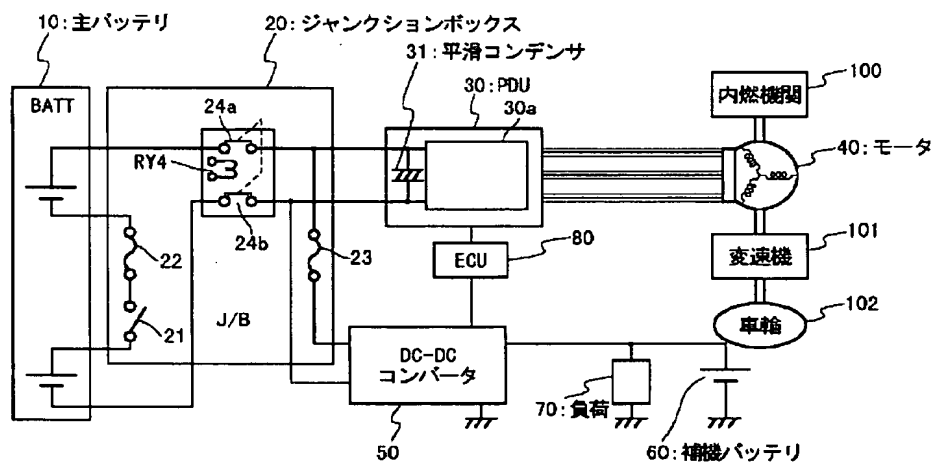
の動作（その 2）を説明するためのフローチャートである。

【図 13】従来の車両の電源装置を説明するための図である。

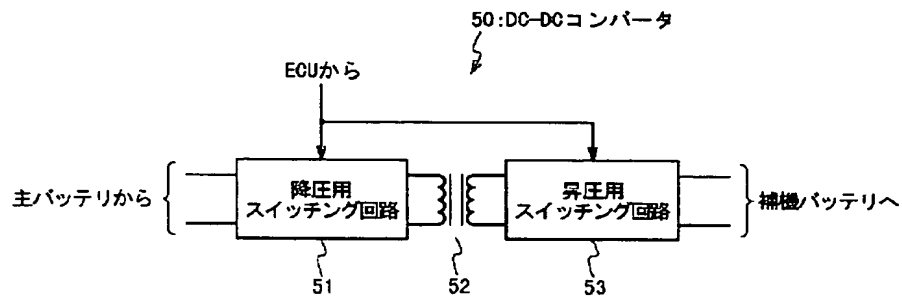
【符号の説明】

- 10 主バッテリー
- 11 バッテリ電圧センサ
- 12 バッテリ電流センサ
- 20 ジャンクションボックス
- 21 メインスイッチ
- 22 ヒューズ
- 23 ヒューズ
- 24 a メインコンタクト
- 24 b サブコンタクト
- 30 パワードライブユニット
- 30 a インバータ回路
- 31 平滑コンデンサ
- 32 PDU 電圧センサ
- 40 モータ
- 50 DC-DC コンバータ
- 51 降圧用スイッチング回路
- 52 トランス
- 53 昇圧用スイッチング回路
- 60 補機バッテリー
- 70 付加
- 80 電子制御装置

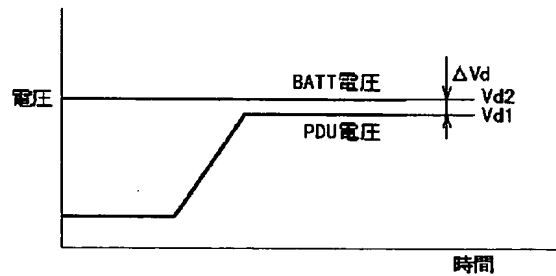
【図 1】



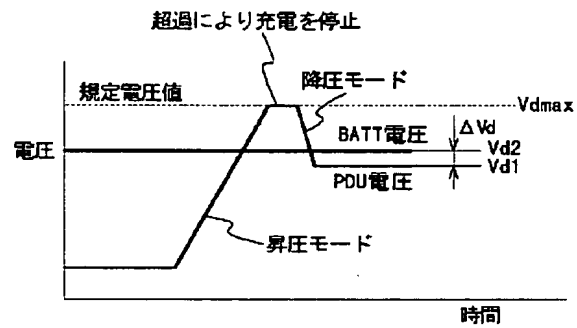
【図2】



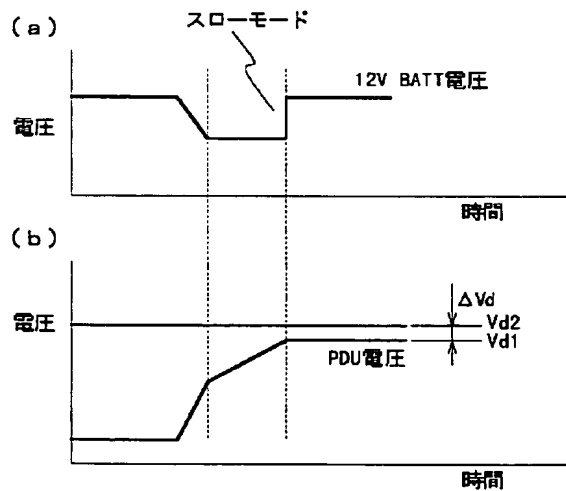
【図3】



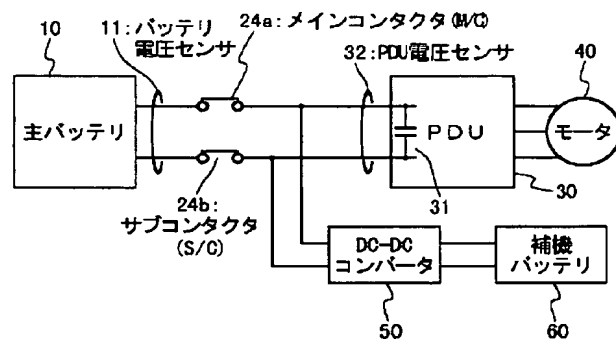
【図4】



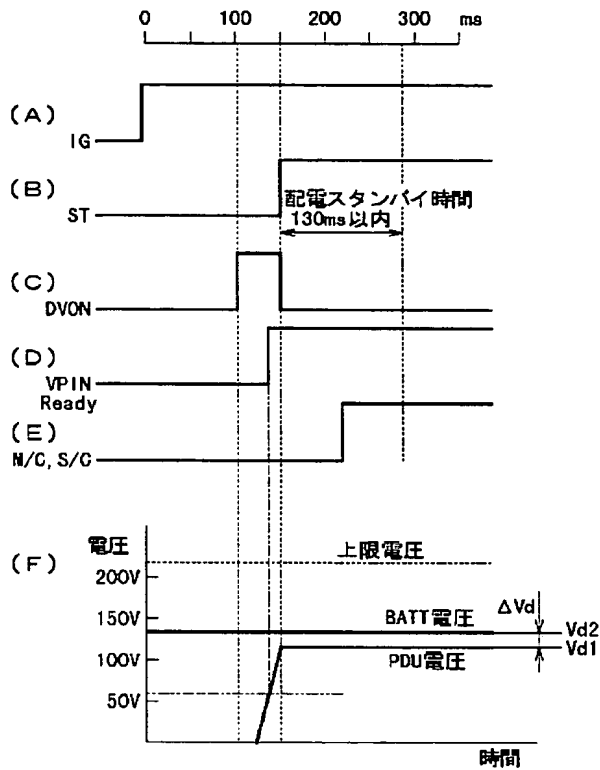
【図5】



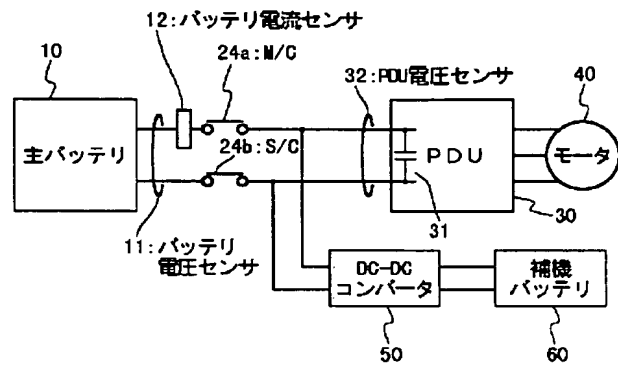
【図7】



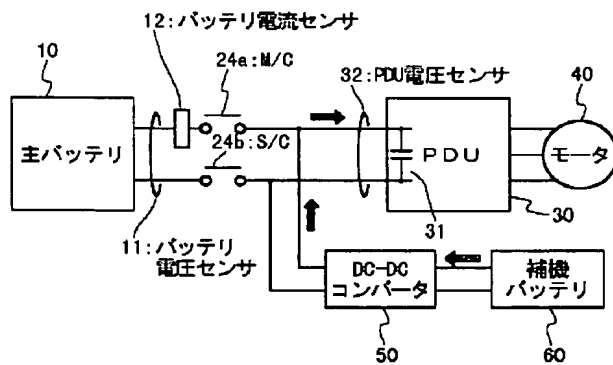
【図 6】



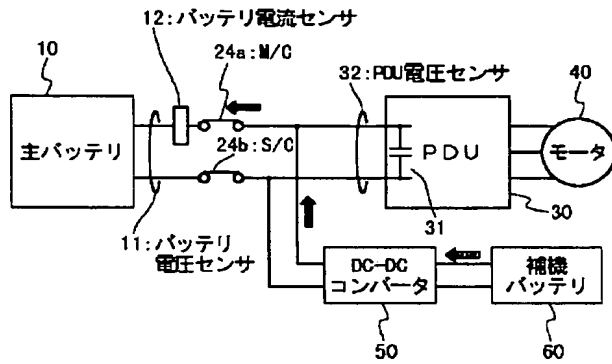
【図 8】



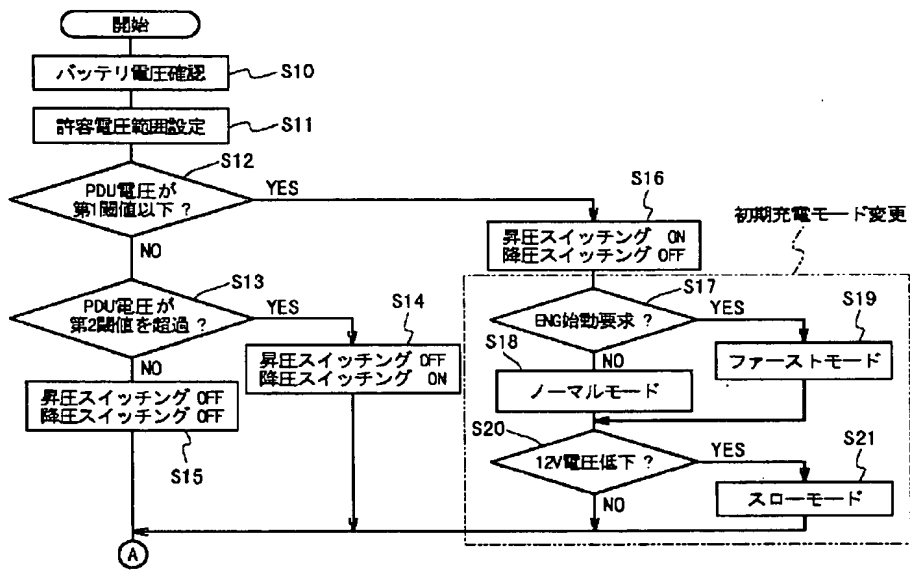
【図 9】



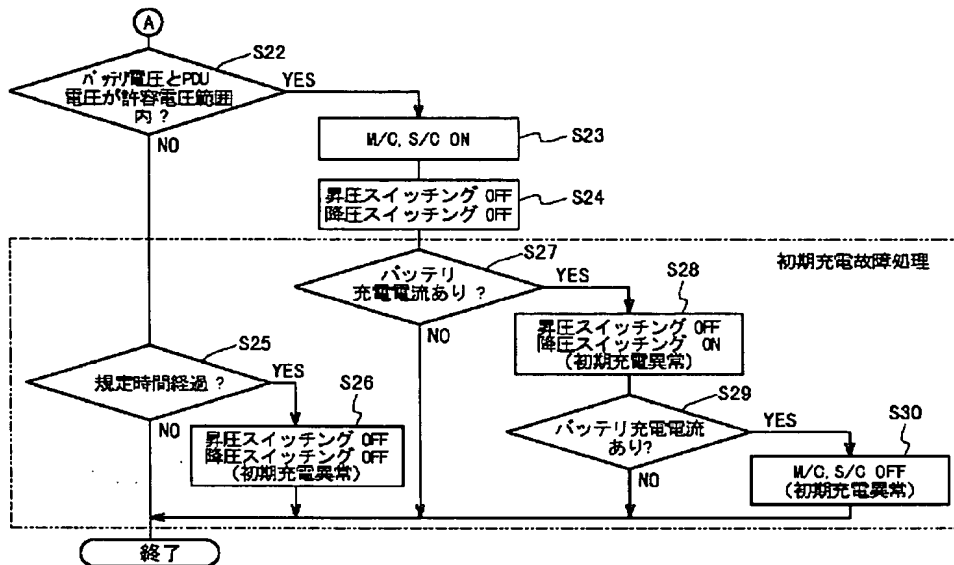
【図10】



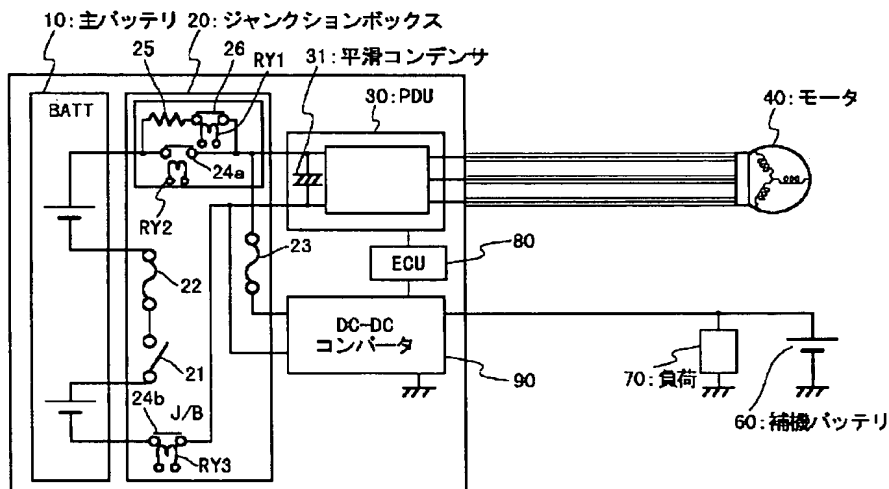
【図11】



【図12】



【図13】



【手続補正書】

【提出日】平成14年4月4日(2002. 4. 4)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の蓄電装置と、

前記第1の蓄電装置より低電圧で充放電される第2の蓄電装置と、

前記第1の蓄電装置からの電圧を開閉スイッチを介して入力するインバータ回路と、

前記第1の蓄電装置と前記インバータ回路との間に並列に設けられた平滑コンデンサと、

前記平滑コンデンサと前記第 2 の蓄電装置との間に設けられ、前記第 1 の蓄電装置又は、前記平滑コンデンサに蓄えられた電気エネルギーを電圧変換して前記第 2 の蓄電装置に供給し、且つ前記第 2 の蓄電装置に蓄えられた電気エネルギーを電圧変換して前記平滑コンデンサに供給する DC-DC コンバータと、
前記インバータ回路への通電を開始する前に、前記 DC-DC コンバータを制御して、前記第 1 の蓄電装置の蓄電電圧から所定の許容電圧範囲の電圧になるまで前記平滑コンデンサを充電した後、前記開閉スイッチを閉成させる電子制御装置、とを備えた車両の電源装置。

【請求項 2】 前記 DC-DC コンバータは、
前記平滑コンデンサに接続された降圧用スイッチング回路と、
前記第 2 の蓄電装置に接続された昇圧用スイッチング回路と、
前記降圧用スイッチング回路と前記昇圧用スイッチング回路との間に設けられたトランス、とを備え、
前記電子制御装置からの制御によって前記昇圧用スイッチング回路がスイッチング駆動されることにより前記第 2 の蓄電装置からの電圧を昇圧して前記平滑コンデンサに供給し、且つ前記電子制御装置からの制御によって前記降圧用スイッチング回路がスイッチング駆動されることにより前記第 1 の蓄電装置から前記開閉スイッチを介して供給される電圧を降圧して前記第 2 の蓄電装置に供給する、請求項 1 に記載の車両の電源装置。

【請求項 3】 前記電子制御装置は、
前記平滑コンデンサに印加される電圧が前記第 1 の蓄電装置の出力電圧よりも高くなると、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング駆動を停止し、前記降圧用スイッチング回路を作動させる、請求項 2 に記載の車両の電源装置。

【請求項 4】 前記電子制御装置は、
前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング駆動時に、前記第 2 の蓄電装置の電圧が低下する時、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子の通電デューティを低下させる、請求項 2 又は 3 に記載の車両の電源装置。

【請求項 5】 前記電子制御装置は、
前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング駆動時に、前記第 2 の蓄電装置の電圧が低下する時、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子のスイッチング周波数を低下させる、請求項 2 又は 3 に記載の車両の電源装置。

【請求項 6】 前記電子制御装置は、
前記開閉スイッチを閉成させた後に、前記第 1 の蓄電装置への充放電電流を調べ、充電電流が検出された場合に異常信号を出力する、請求項 2 乃至 5 の何れか 1 項に記載の車両の電源装置。

【請求項 7】 前記電子制御装置は、
前記開閉スイッチを閉成させた後に、前記第 1 の蓄電装

置への充放電電流を調べ、充電電流が検出された場合に、前記降圧用スイッチング回路を、前記平滑コンデンサに印加される電圧が前記第 1 の蓄電装置の電圧よりも所定値だけ低い電圧になるまで駆動する、請求項 2 乃至 6 の何れか 1 項に記載の車両の電源装置。

【請求項 8】 前記電子制御装置は、
前記降圧用スイッチング回路をスイッチング駆動して、前記平滑コンデンサに印加される電圧が前記第 1 の蓄電装置の電圧よりも所定値だけ低い電圧にならない時に、前記開閉スイッチを開放させ、異常信号を出力する、請求項 2 乃至 7 の何れか 1 項に記載の車両の電源装置。

【請求項 9】 内燃機関と、
前記インバータ回路の通電制御により回転駆動され、且つ前記内燃機関により回転駆動されて発電する発電電動機、とを更に備え、
前記電子制御装置は、
前記内燃機関の始動要求がなされた時は、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子の通電デューティを通常運転時より増大させる、請求項 1 に記載の車両の電源装置。

【請求項 10】 内燃機関と、
前記インバータ回路の通電制御により回転駆動され、且つ、前記内燃機関により回転駆動されて発電する発電電動機、とを更に備え、
前記電子制御装置は、
前記内燃機関の始動要求がなされた時は、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子のスイッチング周波数を増大させる、請求項 1 に記載の車両の電源装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】また、前記電子制御装置は、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング駆動時に、前記第 2 の蓄電装置の電圧が低下する時、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子の通電デューティを低下させるように構成できる。また、前記電子制御装置は、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング駆動時に、前記第 2 の蓄電装置の電圧が低下する時、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子のスイッチング周波数を低下させるように構成できる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】また、本発明に係る車両の電源装置は、内燃機関と、前記インバータ回路の通電制御により回転駆動され、且つ前記内燃機関により回転駆動されて発電す

る発電電動機、とを更に備え、前記電子制御装置は、前記内燃機関の始動要求がなされた時は、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子の通電デューティを通常運転時より増大させるように構成できる。更に、本発明に係る車両の電源装置は、内燃機関と、前記インバータ回路の通電制御により回転駆動され、且つ、前記内燃機関により回転駆動されて発電する発電電動機、とを更に備え、前記電子制御装置は、前記内燃機関の始動要求がなされた時は、前記昇圧用スイッチング回路のスイッチング素子のスイッチング周波数を増大させるように構成できる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正内容】

【0043】上記の構成により、DC-DCコンバータ50は、降圧モードの場合は、主バッテリー10又は平滑コンデンサ31からの高電圧の直流電力を低電圧の直流

電力に変換して補機バッテリー60に供給し、逆に、昇圧モードの場合は、補機バッテリー60からの低電圧の直流電力を高電圧の直流電力に変換してパワードライブユニット30の平滑コンデンサ31に供給する機能の実現されている。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正内容】

【0074】上記ステップS22で、主バッテリー10の出力電圧と平滑コンデンサの入力電圧が許容電圧範囲以内であることが判断されると、メインコンタクト(m・c)24aとサブコンタクト(S/C)24bがオンにされる(ステップS23)。次いで、昇圧スイッチング回路のスイッチング動作が停止されると共に、DC-DCコンバータ(DV)の降圧スイッチング回路のスイッチング動作が停止される(ステップS24)。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷ 識別記号
H02M 7/48
// B60K 6/02

F I テーマコード(参考)
H02M 7/48 L
B60K 9/00 E

(72)発明者 原 一広
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
社本田技術研究所内
(72)発明者 浅川 雅信
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
社本田技術研究所内
(72)発明者 阿部 典行
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
社本田技術研究所内

Fターム(参考) 3G093 AA01 AA07 AA16 CA01 DB20
EB09 EC01 FA14
5G003 AA04 BA04 CA14 CC02 DA07
DA16 FA06 GB03
5H007 BB06 CB02 GA03 GA05
5H115 PC06 PG04 PI15 PI16 PI24
PI29 PI30 P002 P006 PU08
PU25 PV02 PV07 PV09 QE01
RB08 RB22 SE04 SE06 SE08
TI05 TO12 TO13 TR19 TU06

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.